

4

أهم أحداث القرن العشرين

وآفاق المستقبل

الكمبيوتر

ساحر

يثري قدراتك

ويطور حياتك

د / محمد فتحي

دار اللطائف للنشر والتوزيع

إهداءات ٢٠٠٣

دار اللطائف

القاهرة

أهم أحداث القرن العشرين

وآفاق المستقبل

الكمبيوتر

ساحر يثري قدراتك ويطور حياتك

د / محمد فتحي

فائز بجائزة أكاديمية البحث العلمي

للثقافة العلمية وتبسيط العلوم ثلاث مرات

دار اللطائف للنشر والتوزيع

72 شارع مجلس الشعب - القاهرة هاتف وفاكس 3917212 هاتف محمول 0101055155



بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان الكتاب	الكمبيوتر
اسم المؤلف	د / محمد فتحى
الطبعة الأولى	2003

رقم الإيداع 2953

977-5644-90-9



72 شارع مجلس الشعب ــ القاهرة

هاتف وفاكس 3917212 (00202)

هاتف محمول 0101055155 (002)

بريد إليكترونى:

lataaif@hotmail.com

المدير العام

أحمد محمود



مقدمة

المعرفة العلمية من أخطر ظواهر الحضارة الإنسانية. وهذه المعرفة تغيرت خلال القرن العشرين، كما تتغير اليوم، على نحو غير مسبوق. فقد مر حين من القرن سيطرت فيه الفيزياء والطاقة والقنبلة النووية على الخيال باعتبارها ذروة المعرفة. وبعد ذلك بسنين تسلم "استكشاف الفضاء" الراية، فمضى يشكل فهم الناس لما يمكن أن ينجزه العلم والتكنولوجيا. وبينما النوويات والفضائيات ملء السمع والبصر، راح الكمبيوتر يحرك العقل والحياة بسرعة مذهلة. ومعه انفتح الباب لمارد جديد تمثل في تقنيات الحياة التي عدلت الغذاء والأحياء، ووصلت حتى إلى الاستنساخ و"الإنسان المعدل وراثيا"!! وجاءت الإنترنت لتزيد من سرعة التغير، ولتقرب كثيرا من أجزاء العالم وتناقضاته.

والقضية التي تطرحها ظاهرة الانفجار المعرفي- موضوع هذه السلسلة- قضية حضارية متشابكة لها منطلقاتها التقنية والمنطقية، وأصولها الفلسفية، ومظاهرها السياسية والاقتصادية والاجتماعية والنفسية، بل وأبعادها الدينية واللغوية والتربوية والتعليمية والثقافية، ويهمنا هنا على وجه الخصوص ظهور "محيط عقلي لكوكبنا" (مثل محيط الأرض الحيوي)، لأول مرة ككيان ملموس، لا يمكن لعاقل ألا يسعى إلي التكيف معه.

إن صورة عالم المعرفة الجديد أكبر كثيرا من مجموع أجزائه. وتدفع روح التخصص إلى أن يلم كل منا بطرف منه، رغم ارتباط الأطراف المختلفة على نحو وثيق، مما يجعل الإنسان يتأثر بها جميعا، وليس بمجال معرفته فقط، لهذا فهناك الكثير مما نكسبه إذا اتجهنا إلى معرفة القصة الأكبر، واستخدمناها لتأطير تفكيرنا عن القضايا العامة والخاصة، لأنها تطرح علينا مشاكل ملموسة وتقدم فرصا حقيقية يمكن أن تغير من مصائرنا، كما أن هناك الكثير مما نكسبه بالاشتراك في عمارة الدنيا عن إدراك وفاعلية وإبداع.

وإذا راعينا أن المصادر الجديدة للمعرفة والأدوات المذهلة التي توسع من حياة البشر، توزع في عالمنا حاليا بشكل أقل عدلا إذا ما قورنت بالسلع الأكثر ألفه، كالغذاء والإيواء.. لوجدنا أن الهدف من هذه السلسلة ليس مجرد تبسيط لمعارف متفرقة، بل ضم شتات المتفرقات في وحدة، تعقد الصلات وتسد الفجوات، وتتجاوز

القصص الداخلية لكل مجال معرفي إلى القصص الخارجية التي تربطها بالتاريخ والاجتماع وعلم النفس و...، وتعالج ما يمكن أن تفضي إليه نتائج هذه الموجة المعرفية بالنسبة لحياة الإنسان، في محاولة لتلبية تطلعاتنا نحو معرفة العالم الذي نعيش فيه، والمساعدة على الإجابة عن تساؤلات كثيرة تحير العربي، بل واتخاذ قرارات في أمور تشكل صميم حياته..

تبقى إشارتان الأولى إلى أن صدور هذه السلسلة مدين للدعم الذي قدمه لي صديقي وأخي الإنسان الكبير والمهندس النابغ الأستاذ الدكتور محمد فتحي إبراهيم، الذي أعجز أن أوفيه حقه، وهو نفس شعوري تجاه صغيري هادي الذي جُرتُ كالعادة على وقت كان ينبغي أن أخصه به، لكن عذري أن ذلك الجهد كله محاولة لتمهيد الطريق أمامه وأمام أترابه لفهم ما يجري حولهم، ولمساعدتهم على المساهمة في عمارة الدنيا. فللكبير محمد فتحي إبراهيم وللصغير هادي مع جيله، أهدي هذه السلسلة.

والإشارة الثانية إلى أن الهدف من أي من كتب هذه السلسلة لن يتحقق إلا بقراءته قراءة نقدية، بأكبر قدر من الحرية ومن الحوار، وأكون شاكرا إذا تفضل القارئ وأبدى ملاحظاته ومقترحاته حول موضوع الكتاب ومادته وطريقة معالجته فذلك سيسهم، إضافة إلى الشركة المعرفية الإبداعية التي أسعى إليها، في إخراج الكتب التالية على نحو أكثر تلبية لاحتياجات القراء الحقيقية، والله ولي التوفيق.

محمد فتحي

hadymfa@hotmail.com

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

محرك المجتمع الحديث

1

- يكرس الكمبيوتر نقلة نوعية في المجتمع البشري، يمكن أن نستشف جبروتها إذا قارنا قوة المعارف بقوة أدوات الموجات الاقتصادية السابقة: الحجر والبرونز والثور والبخار، ومن كونها صارت مكونا أساسيا في جميع الأنشطة الإنسانية دون استثناء.

- المطلب الأهم مع موجة المعلومات والمعرفة صار خلق الظروف الملائمة لتطور الإنسان لأن نجاح وفشل المجتمعات بات رهنا بمدى مشاركته النشطة، والاستجابة السريعة لمتطلبات مطردة التغيير متزايدة التعقيد.

محرك المجتمع الحديث

ظهر الإنسان على الأرض منذ حوالي مليون سنة، قضى الشطر الأعظم منها في العيش على جمع وقنص ما تجود به الطبيعة. ونتيجة لعملية مجتمعية بطيئة، تكاد تكون غير واعية أو مقصودة، وعبر اختيار أنواع من البذور وتهجين أنواع جديدة من المحاصيل وتسخير عدد من الأدوات، و... . أي عبر مجموعة من الخبرات أدركت البشرية أنها قادرة على التحكم في الحياة النباتية، وهكذا تم اكتشاف الزراعة منذ حوالي عشرة آلاف سنة، فعرف الإنسان أول ثورة اقتصادية، وانتقل من حالة الترحال والاعتماد الكامل على الظروف الطبيعية إلى حياة الاستقرار، وظهرت الحضارات الزراعية الكبرى.

ولم تكن الزراعة مجرد اكتشاف لأساليب الإنتاج وتطوير للأدوات وتوفير لظروف الري والصرف المناسبة وحماية المحاصيل، إذ أسهمت في ظهور دولة مركزية ونظام قانوني، اعترف بالحقوق العينية، التي لا يمكن من دونها موالاة المزارع لأرضه دون تعرض لاعتداءات الآخرين.

وكان اكتشاف الزراعة لحظة فارقة في تاريخ الإنسان، راحت البشرية بعدها تتطور ببطء وعلى نحو غير ملموس حتى وقع انقلاب اقتصادي، تمثل في الثورة الصناعية، التي جاءت هي الأخرى نتيجة خبرات مجتمعية متشابكة، تداخلت فيها قدرات علمية اعتمدت على التجربة والاختبار، وثورة تنويرية حثت حرية الفكر والفرد وخلصتهما من قيود الإقطاع، وثورة اجتماعية ارتبطت بظهور المدن المستقلة وطبقة التجار التي تنال مكانتها الاجتماعية مما تحققه من أرباح (بدلا من نقاء العرق والنسب والارتباط بالأرض)، وثورة تكنولوجية تمثلت في اكتشاف الآلة البخارية وتسخير قوة البخار ثم الكهرباء (بدلا من قوى الحيوان والرياح). ومعها أصبح المشروع الصناعي النشاط الاقتصادي الأكثر دينامية والأقدر على جذب اهتمام المستثمرين وجموع العمال الوافدين من الريف، الذين بدأت المدن تكتظ بهم. ليبدأ انفصال غير مسبوق بين الملكية

والعمل. وليبدأ رويدا الانفصال بين الملكية والإدارة انطلاقا مما يحتاجه العمل من دور متميز للعنصر الفني والمهني.

ومع الصناعة نمت المدن لتصبح وجه المجتمع، وتراجع الريف ليصبح مخزونا لتوريد العمال والمواد الأولية، وفرض اقتصاد السوق نفسه باعتباره الشكل الرئيسي للتنظيم الاقتصادي، لأن إنتاج المصنع يتجه إلى سوق واسعة غير شخصية، مما اقتضى تقدير حجم توقعات السوق (التنبؤ) وتكاليف الإنتاج (المصروفات والإيرادات) والتخطيط والمراجعة، أي الأخذ بأشكال من الحساب الاقتصادي واتخاذ القرارات على أساسها، مما غير من طبيعة السلوك الاقتصادي (الزراعي الراكد المتوارث) وجعله أكثر دينامية.

وأدى تفاوت الأذواق وتغيرها مع التطور المستمر في أساليب الإنتاج وظروفه، والتنامي في احتياجات البشر، إلى زيادة أهمية الحساب الاقتصادي مما جعله يتضمن عنصرا أساسيا يخص التجديد والابتكار (بل والإقدام والمغامرة) إذ لم تعد السوق تستجيب فقط لاحتياجات قائمة ومعروفة، بل كثيرا ما يجري السعي إلى خلق الطلب على منتجات جديدة، لإشباع حاجات جديدة. هذا كما ارتبط الحساب الاقتصادي بمفهوم المستقبل من حيث علاقة الإنتاج بالاستثمار والحاجة إلى رأس المال الصناعي، وأدى ذلك إلى تعديل النظرة للزمن ووتائر التغيير.

كانت الثورة الصناعية قد أدت إلى التوسع في فتح الأسواق البعيدة، ومن ثم إلى ازدهار الاستعمار والتجارة الدولية، التي صارت بين الدوافع الرئيسية للنمو في الدول الصناعية، بينما راحت المستعمرات تساعد على توافر مصادر المواد الأولية والأسواق لمنتجات هذه الدول. وفي الصراع بين الدول الصناعية حدثت عشرات من "الحروب" الصغيرة، مع الحربين العالميتين الكبريين، وساهمت ضغوط هاتين الحربين في اختراع الإنسان لوسائل "كمبيوترية" تساعده في ضبط عمليات التنشين (التصويب) وفك الشفرة و...، وفي إطار هذه الضغوط تمكن الإنسان من صنع أول كمبيوتر تجاري في بداية أربعينيات القرن العشرين.

وكما في حالة المحرك البخاري ومحرك الاحتراق الداخلي والكهرباء التي حركت المجتمع الصناعي بآفاقه الهائلة، التي أشرنا إلى طرف منها، والتي

انعكست على عملنا وتعليمنا وبيوتنا ووسائل ترفيهنا و... مثلها بات الكمبيوتر- بين عشية وضحاها- محركا لعصر جديد عرف باسم عصر المعلومات والمعرفة، كانت وستكون له انعكاسات هائلة على عملنا وتعليمنا وبيوتنا ووسائل ترفيهنا و... .

المهم أن العالم شهد منذ نصف قرن تقريبا ما يمكن أن نطلق عليه ثورة الحاسبات الإلكترونية المتدرجة والمتواصلة، فبينما كانت الحاسبات الأولى معقدة جدا وغالية السعر جدا و... ، مما جعل استخدامها عمليا حكرا على غلاة المتخصصين في الشركات الكبرى، بات ملايين الناس يقتنون ويستخدمون اليوم الحاسبات الشخصية اليسيرة الاستخدام، التي توضع على سطح المكتب في البيت والعمل، ولا يزيد سعرها كثيرا على سعر أجهزة التليفزيون، رغم أنها تتمتع بقدرات تتجاوز بآلاف وملايين المرات الحاسبات الأولى!!

وهكذا دخلت الحاسبات كل مجالات حياتنا الشخصية والمهنية، وأصبحت بين الأسباب الرئيسية لتحول البشرية إلى العيش فيما يسمى بعصر المعلومات والمعرفة.. وهذه ليست مجرد تسمية؛ لأن سبل العصر الجديد المعرفية المعلوماتية الكمبيوترية تحدث انقلابا هائلا في سبل التعليم والعمل والعيش والترفيه و...، أي في كل مجالات الحياة، الأمر الذي بات يشكل تحديا جديدا للجميع، أصبح حتما على كل فرد معه أن يعي لغة العصر ويعيشه.

لقد صارت المعلومات تتجدد بشكل وافر ومتسارع وتتولد عنها معارف تشكل عصبا أساسيا لرقي المجتمع. وأخذ اقتصاد المعلومات والمعرفة اعتبارا من أواخر السبعينيات يكرس نقلة نوعية في المجتمع البشري، يمكن أن نستشف جبروتها إذا قارنا قوة "المعارف" بقوة أدوات الموجات الاقتصادية السابقة.. بقوة الحجر والبرونز والثور والبخار، كما يمكن أن نستشف أبعادها ونطاقها من أن تكنولوجيا المعلومات تختلف عن سابقاتها من حيث كونها مكونا أساسيا في جميع الأنشطة الإنسانية دون استثناء، وانفتاحها انفتاحا مباشرا على منظومات الثقافة والتعليم والاقتصاد والتجارة والإعلام والصحة و... .

ومن هنا كانت القضية التي يطرحها الكمبيوتر مع ثورة المعلومات قضية حضارية متشابكة لها منطلقاتها التقنية وأصولها الفلسفية ومظاهرها السياسية

والاقتصادية والاجتماعية، بل وأبعادها اللغوية والتربوية والتعليميـة والثقافيـة والفنية.

وقد أدى التحول الكمبيوتري المعلوماتي المعرفي إلى دينامية شـديدة في تبـني المستجدات، وحث حركة الإنسان، وعمليـات التطـور الاجتمـاعي عامـة. كمـا لعب دورا في سقوط الحدود الاقتصادية والإعلامية الفاصلة بين الأمم، وسـبب في نهاية المطاف تحولات غـيرت مـن موازيـن القـوى علـى المسـتويات المحليـة والعالمية.

وبات الأمر يتطلب من المجتمعات على اختلاف أنظمتها سرعة في توظيـف المعلومات الوفيرة المتجددة، ويقظة وتبنيا للتحولات العلمية التي تغذي بعضها بعضا، وللقفزات التكنولوجية الكبرى، واتصالات مفتوحة مع الآخرين.

ولعل المطلب الرئيسي الأهم مع موجـات المعلومـات والمعرفـة صـار خلـق الظروف الملائمة لتطور الإنسان وتمتعه بحرية من نـوع جديـد أرقـى، لأن نجـاح وفشل المجتمعات بات رهنا بمدى النجاح في تأهيل أكبر عدد من الناس العاديين ليكونوا قادرين على المشـاركة النشـطة، والاسـتجابة السـريعة لمتطلبـات بيئـة مطردة التغيير، وإدارة نظم متزايدة التعقيد، ناهيك عن القـدرة علـى التجديـد والابتكار والإبداع.

صار الإنسان العادي ركيزة الإنتاج والرقي الحضاري وذلك ما بـات يفـرض متطلبات جديدة تتعلق بتوفير فرص التعليم وتغيير شروطه ونظمـه وأسـاليبه ومادته، إضافة إلى التنشئة الاجتماعية الإبداعية التي تنمي الاستقلالية والتعبـير الحر المنطلق عن النفـس، وإلى متطلبـات جديـدة مـن الثقافـة ووقـت الفـراغ، ومتطلبات جديدة من الاقتصاد وطبيعة الإنتاج وعلاقاتـه، ومـن السياسـة فيمـا يتعلق بالعلاقات الاجتماعية وأساليب المشاركة الشعبية والقانون و... .

وكل ذلك بهدف تهيئة الظـروف لتربيـة الإنسـان ذي الشـخصية المبدعـة، الذي يتفاعل تفاعلا إيجابيا ديناميا مع أنشطة الآخرين والمجتمع ككل.

لقد صاحب ظهور الكمبيوتر في أواخر الأربعينيـات تفـاؤل شـديد بصـدد استخداماته المحتملة، وكان واضحا أن محاكاة الوظـائف الـتي يقـوم بـها العقـل البشري بين أهداف استخدامه. وبلغ التفاؤل حدا جعل النـاس يطلقـون عليـه تيمنا اسم "العقل الإلكتروني".

لم تكن قدرات الكمبيوتر آنئذ قد تعدت قدرة الحَسَّابة البسيطة، وإن تمتع بطاقة هائلة على العمل!! وهكذا اقتصر تعامل الكمبيوتر على البيانات والمعلومات الدقيقة المقننة. واشتهر بالقيام بمختلف العمليات الرياضية، وبإمكانية تخزين كم هائل من المعلومات بطريقة منظمة واسترجاعها بسرعة خارقة عند الحاجة، و... .

لكن الحالمين الحقيقيين في عالم الكمبيوتر كانوا يدركون منذ زمن بعيد أن الهدف من هذه التقنية ليس مجرد تخزين أو معالجة البيانات، وإنما توسيع قدرة عقول البشر على التفكير والاتصال وحل المشكلات.. خاصة وأن هناك ضرورات ماسة لذلك. وهكذا ظهرت مع مرور الزمن إمكانات لتعامل الكمبيوتر مع عوالم جديدة تختلف عملياتها عن العمليات الروتينية، والعمليات التي تحتاج إلى دقة رياضية، فصار يصول ويجول في دروب محاولات "الفهم والاستنتاج"، ويفعل ذلك مستعينا، أيضا، بقدرته الغاشمة على العمل!!

وعلى الصفحات التالية (كما في كتب الإنترنت، المحمول، التليفزيون من كتب هذه السلسلة) بعض لمحات من عالم هذه الأداة التي اخترناها استرشادا بالآفاق التي ينفتح عليها ويفتحها أمام الفرد والمجتمع، والتي اجتهدنا في هذه المقدمة عن قصد ألا نبتسرها. أما بقية العالم الزاخر لهذه الأداة فنتركه لشغف وتطلع القارئ المقدام، لهذا ركزنا أن يكون كلامنا استشرافا لآفاق المستقبل، مع اجتهاد في عدم الوقوف عند نثار المعارف، بهدف شحذ تطلع القارئ وشغفه، سعيا إلى أن يكون للأجيال العربية الطالعة دور في هذا المستقبل، أملا في قدرات الإنسان، الذي كرمه الخالق القدير ووهبه نفحة من قدراته الخلاقة واستخلفه في الأرض ليعمر الدنيا عن طريق هذه القدرات، لأن مصيري ومصيرك ومصيرنا يتعلق بذلك، بالذات وهذه الأدوات المذهلة التي توسع من حياة البشر وآفاقهم، تتوزع الآن في عالمنا بشكل أقل عدلا إذا ما قورنت بالسلع الأكثر ألفة، كالغذاء والملبس و... .

سوبركمبيوتر في جيبك بالمجان

2

- تجميع فوائض هائلة مهدرة من القدرات الحسابية للكمبيوترات التي لا تستخدم إلا بعض الوقت للاستفادة منها.

- العرب من أكثر الناس امتلاكا لأجهزة حديثة لا تعمل إلا في تطبيقات يسيرة جدا كالثرثرة (شاتنج) عبر الإنترنت أو جمع النصوص مما يجعلهم يمتلكون فوائض هائلة مهدرة من القدرات الحسابية، تماما مثل القدرات الكثيرة الأخرى التي يعجزون حتى عن حصرها وحسابها، دع عنك استخدامها!!

سوبركمبيوتر عربي بالمجان

استخدم الإنسان عقله منذ بداية الحياة في محاولات دؤوبة للتغلب على مشاكله وزيادة قدراته. فاخترع العتلة لتساعده على رفع الأشياء الثقيلة، واستخدم وسائل عديدة تساعده في رفع ما هو أثقل، وطورها رويدا حتى صنع الأوناش وأجهزة الرفع الحديثة.. واستفاد من طاقة الحيوان في الجر كما اخترع العجلة للنهوض بقدرته (الحيوان)، ومضى يطور قدرات الجر حتى صنع الآلة البخارية. هذا كما استخدم الإنسان عقله في توسيع قدرته على رؤية الأجرام البعيدة جدا عن طريق المرقاب (التلسكوب)، والأشياء الدقيقة جدا عن طريق المجهر (الميكروسكوب). كما استخدم عقله في...، حتى وصل إلى التفكير فيما يخفف عن هذا العقل ويزيد من قدراته.. وقد تطور الأمر في هذا الصدد من اختراع الحَسَابات البدائية إلى اختراع أجهزة تنجز في دقائق "حسابات" كانت تستغرق حياة العالم كلها، دون أن تنتهي!!

لقد تنامت على الدوام حاجة الإنسان إلى الحساب. وأقدم وسيلة حساب قدمتها الطبيعة للإنسان هي يده، فقد تعلم الإنسان أن يعد على أصابعه العشرة طاويا الواحد منها بعد الآخر، ثم تعلم أن يقوم بأول عمليات حسابية مستعينا بها.. ومن هنا جاء نظام العد العشري الشائع حتى اليوم ويعرفه الجميع حتى قبل الالتحاق بالصف الأول في المدرسة، ويتكون من الأرقام 1 إلى 9 إضافة إلى الصفر. ولأن هذا النظام يبدو أبسط النظم وأسهلها فهو أكثر النظم المستخدمة شيوعا.

لهذا حين فرضت احتياجات الإنسان المتنامية التفكير في صنع آلة حاسبة لجأ الفرنسي بليز بسكال الذي صنع أول آلة حاسبة ميكانيكية إلى خدمات هذا النظام، فجعل العجلة التي تشكل أساس آلته الحاسبة بعشرة أسنان.. وظل

النظام العشري سيد الموقف في حاسبات الإنسان (مثال لها كثير من العدادات التي نعرفها) حتى وصل إلى صنع الآلات الحاسبة الإلكترونية الأولى، فقد كان الحاسب الأمريكي "إينياك" يعمل على أساس نظام الحساب العشري. ولكن الحاسبات من هذا النوع تطلبت تقنيات باهظة الثمن دفعت إلى التفكير في حلول جذرية فيما يخص طريقة عملها ومكوناتها الأساسية، بالذات مع تنامي الحاجة إلى خدماتها.

ففي بداية القرن العشرين كانت مجموعة قليلة من المحاسبين تكفي لإجراء ما يحتاجه الناس من حسابات.. لكن مع تنوع احتياجات الإنسان بات العالم ينتج كما هائلا من المنتجات التي تتكون هي الأخرى من كم رهيب من الأجزاء، التي يستحيل أن ينجزها الناس يدويا أو حتى باستخدام الآلات البسيطة، ومن هنا تزايدت الحاجة إلى الآلات الأوتوماتيكية التي تعمل بالحاسبات الإلكترونية. كما أن إدارة الاقتصاد الكبير باتت عملا معقدا لا يمكن تصور إنجازه بدون الأتمته فعدد العاملين الإداريين الذين يحتاجهم الإنتاج المتزايد تعقيدا يزداد يوما بعد يوم مع تزايد سيول المعلومات: التقارير ووثائق التخطيط ووثائق الإنتاج والمتابعة والعمليات المصرفية و...، التي تتطلب المعالجة في أقصر وقت. لهذا بات من المستحيل تصور العمل الإداري: إعداد ونقل وحفظ وتحليل المعلومات.. مراقبة سير الإنتاج والتحكم في جودة المنتجات وإعداد الوثائق الإنتاجية ونسخها وتوزيعها، والربط بين الأقسام الإنتاجية، وتسجيل وتصنيف الوثائق، وأعمال الحسابات و... .

بات من المستحيل تصور إنجاز كل ذلك دون الحاسبات الإلكترونية.

المهم أن الحسابات صارت تتنامى على نحو مذهل فباتت تشغل العلماء والمهندسين والمصممين والمخططين و... ناهيك عن المحاسبين والصيارفة، وبلغ الأمر درجة يمكن أن تستنزف الغالبية العظمى من العاملين مبتعدة بهم عن الانشغال المباشر في المجالات الإنتاجية. ولم يكن هناك طريق إلا البحث عن طريقة حساب آلي أكثر كفاءة.

يكفي الواحد والصفر:

كان البشر قد اهتموا منذ عهود بعيدة بنظم مختلفة للعد بينها نظام العد الثنائي الذي يعتمد في كل عملياته على الواحد والصفر وحدهما، وازداد الاهتمام بهذا النظام منذ أواخر القرن السادس عشر. وقد اعتبر الرياضي الشهير ليبنتس النظام الثنائي بسيطا وجميلا ومريحا فقال:" إن الحساب بواسطة النظام الثنائي يكافئ من يتبعه على الرغم من طوله، ويعتبر بالنسبة للعلم أساسيا ويولد اكتشافات جديدة... وعند إرجاع الأرقام إلى أحوالها البسيطة، إلى الواحد والصفر، يعم النظام البديع في كل مكان". وتكريما لهذا النظام ووفق رغبة ليبنتس ضربت ميدالية خاصة نقش عليها جدول أرقام وعمليات بسيطة أجريت بهذا النظام، وعلى حافة الميدالية نقش شريط متعرج كتب عليه:" لكي تستخرج من العدم كل شيء يكفي الواحد والصفر"!!

لكن مع أوائل القرن التاسع عشر أطبق الصمت على النظام الثنائي وطواه النسيان، إلى أن عرضت بعض الاستخدامات العملية لهذا النظام، وهنا لاحت إمكاناته الهائلة فيما يخص عمل الحاسبات.

كان الصمام الإلكتروني هو الوحدة الأساسية الأولى في تكوين الحاسب الإلكتروني، وهذا الصمام يتواجد في حالتين، فإما أنه يوصل التيار الكهربائي (في حالة العمل) أو أنه لا يوصل التيار (في حالة الكف عن العمل).. وفي فورة التفكير في تطوير الحاسبات الإلكترونية الأولى برز تساؤل: لماذا لا نستخدم نظام العد الثنائي، فهو لا يحتوي إلا على رقمين، الأمر الذي يجعله مريحا جدا في العمل مع الصمامات الإلكترونية بأوضاعها الثنائية؟

إن الكمبيوتر يعتمد في أداء وظائفه على القيام بالعمليات الحسابية والمنطقية المختلفة. والمقصود بالعمليات الحسابية هو عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة و...، أما المقصود بالعمليات المنطقية فهو عمليات المقارنة بين شيئين أو أكثر، وهي عمليات لا تحتمل إلا إجابة من إجابتين: صحيح- خطأ. وهو يفعل ذلك من خلال رمزين: اللمبة مضاءة أو مطفأة.. الكهرباء

واصلة أو مقطوعة، وهذا في حد ذاته مبرر لاستخدام النظام الثنائي بالذات مع المزايا المعروفة له، فإجراء العمليات الحسابية فيه أسهل كثيرا من النظام العشري، فالطرح والضرب والقسمة تؤول في النهاية إلى مجرد عملية جمع، وهكذا تؤول جميع تنوعات العمليات الحسابية إلى عملية بسيطة واحدة هي الجمع. والمعروف أن العيب الأساسي للنظام الثنائي هو صفوف الواحد والصفر الطويلة الرتيبة المملة، لكن الكمبيوتر كفيل بهذا العيب، فالآلة تحسب طوابير الأصفار والآحاد بسرعة فائقة، فتجعل من السهل التغاضي عن "العيب".

إن كل أبجدية من أبجديات اللغات التي نتعامل بها تتكون من بضع عشرات من الحروف تشكل التراث الهائل الذي نعرفه مكتوبا بهذه اللغة. ومع الوصول إلى عمل الكمبيوتر وفق هذا النظام الثنائي صارت أبجدية عالم الكمبيوتر كله تتكون من حرفين فقط هما: مضاءة أو مطفأة، الكهرباء واصلة لعناصره الأساسية أو مقطوعة عنها، الواحد أو الصفر.

إن الأعداد التي نتعامل بها في حياتنا العادية تتبع النظام العشري الذي يقوم على الصفر بالإضافة إلى الأعداد من 1 إلى 9. لكن الأرقام التي يتعامل بها الكمبيوتر (النظام الثنائي) لا يستخدم سوى رقمين فقط هما الواحد والصفر، يقوم عليهما "نظام الترميز الرقمي لتمثيل البيانات". وهكذا فإن لكل عدد في النظام العشري المعتاد، حين يتعامل معه الكمبيوتر رموزا مختلفة تتشكل من الواحد والصفر فقط. فالعدد 5 يكون (101) والعدد 7 يكون (111) والعدد 9 يكون (1001).

وحتى يتعامل الكمبيوتر مع عوالم أخرى غير الأرقام فإن عليه أن يحولها ابتداء إلى سلاسل متنوعة من الرقم صفر والرقم واحد، وفق نظام مقنن للترميز الرقمي.

هكذا يجري تحويل أو تمثيل (أو رقمنة) كل الأبجديات أو رموز اللغات التي يتعامل بها إلى مقابل رقمي. فحروف الأبجدية اللغوية التي تصاغ بها الكلمات

والنصوص يعبر عنها بـأكواد رقمية تناظر هـذه الحروف كما بينا بالنسبة للأرقام. والأشكال والصور يتم مسحها إلكترونيا لتتحول إلى مجموعة هائلة من النقاط المتراصة، التي يمكن تمثيل موضع كل منها بقيمتي الإحداثيين السيني والصادي، وتمثيل لونـها بكـود رقمـي مشتق مـن قائمـة تحـوي كـل الألـوان ودرجاتها وظلالها وكذا مقدار لمعانها. والأصوات يتم أخذ عينـات منـها بفـارق زمني قصير بحيث تمثل نمط التغيير الذي يطرأ عليها، ويتم تمثيـل هـذه العينـات رقميا بالقيمة الكمية لسعة الموجـة مقرونـة بزمنـها. وهكـذا تتحـول الكتابـة والرسوم والأعداد و... إلى متتابعات مختلفة من الواحد والصفر. ويكون النـاتج النهائي الذي يتعامل معه ويعالجه الكمبيوتر كميات هائلة من الواحد والصفر في تتابعات بعينها، لكن هذا مما يسهل عليـه، اعتمـادا علـى تمـيزه بسـرعة أداء مذهلة، فمن أين ياترى جاء بهذه السرعة الهائلة وقد كان الموقر إينياك يقوم بـــ 30 عملية في الثانية!!

شرائح إلكترونية عجيبة:

لقد لعبت الرقيقة أو الشريحة الإلكترونية، أو "الميكروبروسيسـور" الـذي يشيع الحديث عنه تحت اسـم المعـالج الصغـري، دورا حاسمـا في مجمـل النهضـة الكمبيوترية التي نشهدها.

ففي الأيام الأولى للكمبيوتر كانت وحدة معالجتـه المركزيـة- والـتي اتفقنـا على أنها لا تتعامل إلا باللغة الثنائية (الواحد والصفر)- تعتمـد في تكوينـها وبنيتها على الصمامـات الإلكترونيـة الـتي يسـهل تعبيرهـا عـن هـذه اللغـة (التوصيل والفصل)، وكان الحاسب يحتاج إلى عدد هائل مـن هـذه الصمامـات للعمل كبوابات وصل وفصل (كالمفـاتيح الكهربيـة)، وأدى ذلـك إلى مشـاكل وعيوب كثيرة ناتجة عن حجـم الصمامـات الكبـير (حجـم اللمبـة الكهربيـة تقريبا)، وسخونتها الشديدة عند العمـل، وسـرعة احتراقـها. لكـن عـام 1957 شهد اختراع الترانزيستور الصغير جدا مقارنـة بالصمـام الإلكـتروني، وكـان يقوم بنفس وظيفته وعلى نحو أكثر كفاءة، الأمـر الـذي قضـى علـى استخدام

الصمامات، لتبدأ رحلة تصغير "الكمبيوتر" العجيبة، إذ سرعان ما لقي الترانزيستور المصير نفسه على يد شرائح السليكون التي تحوي مصفوفة متراصة من وحدات الترانزيستور على مساحة صغيرة جدا، مما نهض بقدرات الكمبيوتر وكفاءته كثيرا، كما صَغّر من حجمه كثيرا أيضا.

ولم يقتصر الأمر على ذلك إذ مضت رحلة التصغير بخطى متسارعة، فظهرت الدوائر الإلكترونية المتكاملة ذات الكثافة العالية، التي نهضت بقدرة الكمبيوتر فجعلته قادرا على القيام ببلايين العمليات في الثانية الواحدة، بعد أن كان الكمبيوتر الأول "إينياك" يقوم بثلاثين عملية في الثانية.

وإلى تطور هذه الشرائح الإلكترونية المتسارع يعود "قانون مور" الذي يقول منطوقه: إن قدرات "عقل الكمبيوتر" التقنية تتضاعف، ويقل ثمنها إلى النصف في نفس الوقت، كل 18 - 24 شهرا، مما يجعل سعر أجهزة الكمبيوتر يتناقص على نحو كبير وسريع.. إن تطور الرقائق الإلكترونية قاد إلى أن تبيع كبرى الشركات المنتجة لها اليوم (إنتل) رقيقة إلكترونية بها 67 مليون ترانزيستور (في عام 2000) بسعر يناهز ما كانت تبيع به الترانزيستور الواحد عندما دخلت هذا المجال الإنتاجي!! أي أن تكلفة هذا المنتج قلت خلال سنوات 67 مليون مرة، مع حصول المشتري على هدية "فوق البيعة" تتمثل في الوصلات الداخلية بين هذه الترانزيستورات!!

لقد ظهر أول كمبيوتر تجاري في بداية أربعينيات القرن العشرين، وكان كمبيوتر "إينياك" الذي طور بين عامي 1943- 1945 يزن 30 طنا ويقوم بثلاثين عملية حسابية في الثانية، وكان فتحا فريدا في بابه. وكان من نتيجة ملحمة التصغير السابقة أن باتت الحاسبات الإلكترونية الحديثة أجهزة صغيرة قادرة، ويكفي أن نعرف أن حاسبة الكف الصغيرة تنطوي اليوم على قدرات تفوق ما كانت تتمتع به حاسبة "إينياك" الهائلة بعشرات المرات. وقد كان للتصغير البالغ تأثيرات كثيرة، منها شيوع استخدام الكمبيوتر المحمول وكمبيوتر الكف، اللذين يلجأ الناس لاستخدامهما إن كانوا كثيري السفر

والتنقل، بل ودخول الكمبيوتر في تكوين أجهزة أخرى كثيرة، لكن لعل الأهم في هذا الصدد أن إمكانات الرقيقة الإلكترونية الهائلة ساعدت على تبسيط استخدام الكمبيوتر على نحو هائل.

كمبيوتر في كل بيت ومكتب:

لقد سعى المهتمون بتزايد انتشار الكمبيوتر إلى تبسيط التعامل به دوما، وتوالت النجاحات في هذا المضمار.. فقد كان إدخال المعلومات إلى الكمبيوتر يتم في البداية عن طريق مفاتيح التحويل، ثم انتقل إلى الكروت والشرائط المثقبة، ثم إلى لوحة المفاتيح وعصا التحكم (الألعاب) والفأرة. وفي موازاة ذلك تم التحول من تعامل المتخصص الذي درس طويلا وعرف لغات الكمبيوتر وحفظ أوامره الخاصة، إلى تعامل غير المتخصص عن طريق الإشارة إلى الوظائف التي يريد من الكمبيوتر تأديتها، بعد اختيارها (بضغطة على زر الفأرة) من قوائم يقدمها له الكمبيوتر نفسه، بل وإلى التعامل بالإشارة على الوظائف المطلوبة بالإصبع مباشرة فوق شاشة الكمبيوتر نفسها، وإلى التعامل مع الكمبيوتر باللغة الطبيعية للمنتفع.. الإنجليزي بالإنجليزية والفرنسي بالفرنسية والعربي بالعربية، أي باللغة نفسها التي نتعامل بها في حياتنا، وليس بأي "سيم" كمبيوتري لا علاقة له باللغة إلا الاعتماد على أبجديتها. واليوم يبدأ حلم الإنسان في التعامل مع الكمبيوتر بالكلام (شفاهة) في التحقق، وذلك يبسط التعامل مع هذا الجهاز العجيب إلى الحد الأقصى، ويجعله أكثر فعالية وأقرب إلى الجمهور العريض من الناس، ناهيك عن أنه يحرر اليدين فيمكن استخدامهما في نفس وقت استخدام الكمبيوتر!!

وقد أدى رخص وصغر حجم الكمبيوتر، وما صاحبهما من تيسير طريقة تشغيله إلى شيوع استخدام الكمبيوتر حتى وصل الأمر إلى شعارات مثل "كمبيوتر في كل منزل" و"كمبيوتر على الطاولة أمام كل تلميذ"، ومثل هذه الكمبيوترات يمكن ألا يستخدم سوى دقائق أو ساعات يوميا، وربما في تطبيقات يسيرة لا تستغل إلا قدرا يسيرا جدا من طاقته كالنسخ (أي

استخدامه بديلا للآلة الكاتبة)، بينما تتآكل قيمته سريعا وفق قانون مور الذي ذكرناه للتو. وقد بينت حسابات المتقدمين أن المؤسسات التجارية لا تستخدم أكثر من 30٪ من قدرات حاسباتها بينما لا يستخدم الأفراد على أفضل تقدير أكثر من 5٪ من قدرة حاسباتهم الشخصية. وبالطبع فإن ذلك تبذيرا لا يضاهيه تبذير، فلنا أن نتصور إنسانا يشتري غذاء لا يأكل إلا 5٪ فقط منه.

وكان بين الوظائف الأولى لاستخدام الشبكات في مرحلة لاحقة مشاركة العاملين في مؤسسة ما فيما تمتلكه من قدرات حسابية. وعلى هذا النحو تحسنت نوعا القدرات الحسابية للمؤسسات، لكن ظهرت فوائض كثيرة جديدة مع تزايد انتشار الكمبيوتر ومع استخدام أنواع جديدة منه في الشبكات هي الكمبيوترات الخادمة (السيرفرز)، بالذات مع ظهور شبكة إنترنت وزيادة الاعتماد عليها.

إلهام أناس المريخ الخضر:

لكن الداء نفسه انطوى على بعض الدواء، فمع اتصال قطاع كبير من الكمبيوترات عبر الإنترنت ظهرت إمكانية جديدة.. ربما شاهد كثيرون منا فيلم "إيه تي"، وسلسلة الأفلام الخاصة بالناس الصغار الخضر وسكان الكواكب التي حققت إيرادات فلكية نتيجة شدة إقبال الناس عليها.. على الأقل لابد أن كل منا سمع الحكايات المثيرة الكثيرة عن سكان الحضارات الأخرى في الكون.. لقد كانت هناك أفكار دارجة عن وجود سكان يعيشون على القمر وعلى المريخ وعلى غيرهما من كواكب مجموعتنا الشمسية. لكن مع تقدم استكشاف الفضاء عرف الإنسان أن مجموعتنا الشمسية قفر خالية من الأحياء الدنيا، ناهيك عن الأحياء العليا.. لكن ذلك لم يدفع الإنسان إلى هجر أفكاره عن وجود حضارات أخرى وعن أنه ليس وحيدا في الكون، بل هاجر بهذه الأفكار إلى مسافات أبعد.. فإن كانت مجموعتنا الشمسية خالية من الحياة، فلا شك أن هناك مجموعات تحيط بنجوم غير الشمس تنطوي على كواكب عامرة بالحياة والأحياء.. ولم تكن هناك من وسيلة للبحث عن هؤلاء الأحياء والاتصال بهم

إلا "المراصد الراديوية" الكبيرة التي يمكن أن تتلقى الإشارات التي يرسل بـها هؤلاء من مسافات تبعد عنا بعدا هائلا، وقد نُظم مشروع كبـير للبحـث عـن الحضارات الكونية البعيدة في مرصـد عمـلاق مـن هـذا النـوع في بورتريكـو. ونظرا لما يحيط بموضوع هذه الحضارات من هوس تحمس له على نحو غير عادي كثير من بني البشر.

كان المشروع الكبير يحتاج إلى كمبيوترات وقدرات حسابية هائلـة، لا تتوفـر لدى القائمين عليه. لكـن مـن أجـل سـواد عيـون الأحيـاء البعيديـن تفتقـت الأذهان عن حلول.. وضع أحـد النشـطاء برنامجـا يمكـن مـن تجميـع القـدرات الحسابية للكمبيوترات الصغيرة كي تعمـل معـا عـن طريـق إنـترنت، وتـبرع الآلاف بقدرات كمبيوتراتهم في الوقت الذي لا يحتاجونها فيه، وكانت المحصلة قدرة حاسبة تفوق 600 ألف سنة لحاسب شخصي تحت أمر المشروع!!

ولعل الأهمية الكبرى لخطوة المولعين بالبحث عن الحضارات الغريبة هـذه أنها ألهمت جماعات أخرى عديدة مولعة بأمور أخرى ودفعتها إلى الإقـدام علـى مخططات شبيهة.. وللقارئ أن يتصور مدى ما سـتجده جماعـة تبحـث عـن دواء للسرطان أو دواء للإيدز أو... من دعم عن هـذا الطريـق، بـالذات وكـل هـذه مهمات تحتاج إلى قدرات حسابية هائلة، يعز كثـيرا الحصـول عليـها، ومـن هنـا شـيوع مبـادرات المسـاهمة الطوعيـة في القـدرات الحسـابية الـتي يلجـأ إليـها الكثيرون الآن بالفعل.

حلول يعول عليها:

فكر البعض في الاستفادة من القـدرات الحاسـبة المعطلـة للكمبيوتـرات في المنازل والمكاتب، وتوصلوا إلى برامج تمكن من الاستفادة منـها مجمعـة في إنجـاز بعض المهام التي تحتاج إلى قدرات حسابية هائلـة. بـادرت بعـض المنظمـات في الاستفادة من قدرات الحاسبات تطوعيا من الأفراد والمؤسسات، لكـن نطاقـات المشكلة تستلزم معالجات أخرى.

ولعل أول هذه النطاقات هو الحاجة الكبيرة إلى مثل هذا الأمر.. فكثير من المهام كما ذكرنا تحتاج إلى قدرات حاسبة هائلة يمكن ألا تتوفر حتى فيما هو متاح من السوبر كمبيوتر، ومن هذه المجالات حسابات التنبؤ بالطقس ومعالجات واختبارات الدواء، و... .

ومادام أن الحاجة ملحة فلابد من اهتمام مؤسسات لا تكتفي بالإطارات التطوعية لتدلي بدلوها في الموضوع. وكثير من الشركات التجارية تدلف إلى هذا المجال حاليا، وتفكر في الحوافز المادية التي يمكن تقديمها لمالكي هذه القدرات الحسابية حتى تجذبهم للموافقة على توظيف قدرات حاسباتهم المعطلة. لكن هذه محاولات بدائية بعد، ذلك أن الأمر يحتاج إلى معالجات فنية وتسويقية مخدومة، فالبرامج المعنية في هذا المجال تقسم المهام المطلوب إنجازها إلى أجزاء مناسبة يجري إرسال كل منها إلى أحد الكمبيوترات المساهمة، ولهذا السبب لابد أن تتوفر في البرامج متطلبات خاصة وتتغلب على مشاكل مختلفة، ذلك أنها لابد وأن تتعامل مع أجهزة كمبيوتر من أنواع مختلفة وبقدرات حسابية متفاوتة وبأنظمة تشغيل مختلفة، وهناك أيضا ضرورة مواءمة المهام المفروض أن تعالج، وعمل حساب الأجزاء التي يمكن أن تضيع من مكونات هذه المهام نتيجة لأسباب متفاوتة، و... .

ومن هنا أنشطة جديدة تدب في عالم الحوسبة اليوم.. فهناك مباراة قائمة على قدم وساق بين شركات الكمبيوتر الكبيرة حاليا تستهدف صنع وتحسين برامج تجميع القدرات الحسابية المعطلة، وهناك مباراة أخرى، تسويقية هذه المرة، بين من يودون الاستفادة من هذه القدرات المعطلة وتوظيفها في أعمالهم المختلفة، ومباراة حول الحوافز التي يقدمونها للناس لتشجيعهم على المساهمة بهذه القدرات.

آفاق مبهرة:

لكن التصور الكلي للموقف يفتح الباب لتطورات كبيرة في عالم الكمبيوتر، مثل تحويل الطاقات الحسابية للكمبيوترات الموجودة في منطقة حط

عليها الليل إلى منطقة تبدأ الشمس في الشروق عليها.. بل وتفتح الباب إلى تطويرات جوهرية في صناعة الكمبيوتر ذاتها، يمكن أن تحول الطاقة الحسابية إلى شيء "كالتيار الكهربي" يسحب المستخدم منه عبر الشبكة قدر ما يريد، من محطات كبيرة للقدرات الحسابية، بدلا من الوضع الحالي الذي لابد وأن يمتلك كل مستخدم فيه محطته الحسابية الخاصة. وحتى ندرك مدى منطقية هذا الأمر ما علينا إلا أن نتصور كل ثلاجة وكل غسالة في بيوتنا، وبين متطلباتها امتلاك محطة توليد كهرباء خاصة بها تعمل حال استخدامها وتكف عن العمل حال توقفها.

والمهم أن الحلول الممكنة لمشكلة القدرات الحسابية المهدرة يمكن أن تذهب بتكاليف استخدام هذه القدرات إلى مستوى مثل الذي حدث مع تكاليف الاتصالات مع انتشار استخدام الإنترنت، والتي قلبت عالم الاتصالات رأسا على عقب.

وحتى ندرك الموقف ما علينا إلا أن نتصور سيارة تحجز حارة كاملة في طريق القاهرة - الإسكندرية الصحراوي، فلا يدخل أحد هذه الحارة أو يستخدمها من نقطة الانطلاق وحتى نقطة الوصول طوال رحلتها! إن المكالمة التليفونية التي نجريها وفق النظم التي كان معمولا بها حتى وقت قريب كانت تلتزم نفس المنطق، فالخط مخصص للمكالمة من لحظة البدء وحتى لحظة الانتهاء. وعلى المتحدث أن يدفع ثمن شغله الخط بالطبع.. لكن الاتصالات التي تجري عبر شبكة إنترنت في الوقت الحاضر لا تتبع هذا الأسلوب، فالمكالمة تقسم إلى "حزم إشارات" كثيرة تنقل منفصلة، وحزم الإشارات لا تستأثر بقناة الاتصال بل تمضي في طريقها مع السماح لحزم أخرى باستخدام هذا الطريق في المسافات الفارغة أمامها وخلفها.. ولا يقتصر الأمر على ذلك إذ يمكن أن تذهب بعض الحزم من القاهرة إلى الإسكندرية- مع شبكة إنترنت العنكبوتية- عن طريق السويس وأسوان وربما نيويورك، إن كانت هذه الطرق "سالكة" على نحو أفضل من طريق "القاهرة- الإسكندرية" المباشر، دون أن

يستغرق تفريقها وسفرها وتجميعها وقتا يذكرا!! وذلك يمكن من مشاركة عدد كبير من المنتفعين في تكاليف خط الاتصال. هذا كما أن الإشارات تجري اليوم في خطوط هائلة السعة- مقارنة بالكابلات العادية- مصنوعة من الألياف الزجاجية مما يساهم في خفض هائل في تكاليف نقل "المعلومات"، ومنها المكالمات التليفونية.

وقد بدأ الانقلاب في عالم المكالمات التلفونية البعيدة حين اتضح أنه بالإمكان نقل المكالمات التلفونية الطويلة أو الدولية بنفس الطريقة ضمن ما تنقله خطوط شبكة إنترنت.. مما يفتح باب خفض ثمن المكالمات إلى ما يقل عن 1٪ من الثمن الذي كان يتحمله المنتفع، وذلك مع ما يتيحه استخدام الكمبيوتر للمتحدث من مزايا إضافية.

المهم أن تجميع القدرات الحسابية وفق استراتيجية توفيرية من هذا القبيل يمكن أن يؤدي إلى أن يحمل كل منا سوبر كمبيوتر في جيبه بالمجان تقريبا، والمهم ألا نفعل به ما فعلناه مع القدرات الاتصالية من مؤتمرات "بيبو فرقع جيجي"، إلى ملايين مسابقات "كلمنا" إياها.

ومشكلة القدرات الحسابية المهدرة ليست سوى مشكلة واحدة من المشاكل التي يتكفل حلها بوثبة في النهوض بالقدرات الذهنية الخلاقة للجنس البشري، على الأقل بتحريرها من أعباء الحاجات الحسابية والمهام الإنتاجية التكرارية الروتينية، خاصة والحساب المقصود هنا لا يعني الحساب الغفل، وإنما أداء المهام المختلفة التي أخضعها الإنسان للمعالجة الحسابية، وهذه المهام باتت تشمل اليوم مهام التصميم وإنجاز العمليات الإنتاجية بل وتأليف الموسيقى والرسم و... . (انظر للمؤلف كتاب: الكمبيوتر والفنون)

وهناك مشاكل متعددة يواجهها عالم الكمبيوتر مثل مشكلة القدرات الحسابية، ستأخذ الإنسان على هذا الطريق. فهناك بوادر لتحول الأمر فيما يخص البرمجيات في نفس الاتجاه. فكثير مما نحتاجه من برامج اليوم نحمله من على شبكة إنترنت، وقد يدفع المستقبل إلى وجود كل هذه البرمجيات في محطات

مركزية نستعين بها وقت حاجتها في العمل، بدلا من تخزينها على كمبيوتراتنا بما يحتاجه ذلك من طاقة حسابية.

كما أن هناك آفاق تخرج عن دائرة التصورات الشائعة حاليا عن الكمبيوتر والمعالجات الصغرية (الميكروبروسيسور) و...، مثل المعالجات التي تعتمد على البروتينات ومادة الحياة و...، التي يمكن أن تقرب الحاسبات الإلكترونية كثيرا من عقولنا البشرية.

ولعله من فضل القول أن العرب هم الأكثر حاجة في عالمنا إلى تجميع القدرات الحسابية- وبالطبع غير الحسابية- المهدرة، قياسا على ما يلقونه في عالم اليوم من مشاكل، وقياسا على أن كل مشاكلهم صارت مشاكل معقدة، والطريف أنهم من أكثر الناس امتلاكا لأجهزة حديثة لا تعمل إلا في تطبيقات يسيرة جدا- خذ مثلا الثرثرة (شاتنج) عبر الإنترنت أو جمع النصوص على الكمبيوتر- مما يجعلهم يمتلكون فوائض هائلة مهدرة من القدرات الحسابية، تماما مثل القدرات الكثيرة الأخرى التي يعجزون حتى عن حصرها وحسابها، دع عنك استخدامها!!

بمجرد الحديث إليه .. الكمبيوتر..

يقود سيارتك ويكتب وينفذ ماتقوله له!!

3

- الكمبيوتر يتيح للمحامين والمهندسين والأطباء والصحفيين تدوين ملاحظاتهم ومحاضرهم شفاهة وهم يستخدمون أيديهم في عمل آخر.

- جهاز الفاكس يقرأ ما يصله من رسائل بصوت عال، ليرد صاحبه شفاهة، فتحول الآلة الكاتبة كلامه إلى رد مكتوب.

الكمبيوتر ينفذ ماتقوله له شفاهة!!

حلم التعامل مع الكمبيوتر بالتحدث إليه باللغة الطبيعية، التي نتحدث بها عادة في حياتنا، حلم بالغ الأهمية بالنسبة لتطور الحضارة البشرية، لأنه يبسط التعامل مع هذا الجهاز العجيب إلى الحد الأقصى، ويجعله أكثر فعالية وأقرب إلى الجمهور العريض من الناس، ناهيك عن أنه يحرر اليدين فيمكن استخدامهما في نفس وقت استخدام الكمبيوتر!!

لكن التعامل مع الكمبيوتر شفاهة ظل حتى وقت قريب وقفا على الكلمات التي يلعن بها المستخدم كمبيوتره حين يعز التفاهم بينهما.. والجديد أن الحلم يبدأ في التحقق هذه الأيام، والإنجازات كثيرة ومتنوعة، لكن أحدا لا يعرف على وجه الدقة الكيفية أو المدى الذي سيؤثر به ذلك على ممارساتنا الحياتية، في غضون السنوات القليلة القادمة.

سعى المهتمون بتزايد انتشار الكمبيوتر إلى تبسيط التعامل به دوما، وتوالت النجاحات في هذا المضمار.. فقد كان إدخال المعلومات إلى الكمبيوتر يتم في البداية عن طريق مفاتيح التحويل، ثم انتقل إلى الكروت والشرائط المثقبة، ثم إلى لوحة المفاتيح وعصا التحكم (الألعاب) والفأرة. وفي موازاة ذلك تم التحول من تعامل المتخصص الذي درس طويلا وعرف لغات وأوامر الكمبيوتر الخاصة، إلى تعامل غير المتخصص عن طريق الإشارة إلى الوظائف التي يريد من الكمبيوتر تأديتها، بعد اختيارها (بضغطة على زر الفأرة) من قوائم يقدمها له الكمبيوتر نفسه، بل وإلى التعامل بالإشارة على الوظائف المطلوبة بالإصبع مباشرة فوق شاشة الكمبيوتر نفسها، وإلى التعامل مع الكمبيوتر باللغة الطبيعية للمنتفع.. الإنجليزي بالإنجليزية والفرنسي بالفرنسية والعربي بالعربية، أي باللغة نفسها التي نتعامل بها في حياتنا، وليس بأي

"سيم" كمبيوتري لا علاقة له باللغة إلا الاعتماد على أبجديتها.

لكن التعامل مع الكمبيوتر بالكلام (شفاهة) ظل حلما يداعب الإنسان، لأنه يبسط التعامل مع هذا الجهاز العجيب إلى الحد الأقصى، ويجعله أكثر فعالية وأقرب إلى الجمهور العريض من الناس، ناهيك عن أنه يحرر اليدين فيمكن استخدامهما في نفس وقت استخدام الكمبيوتر!!

وقد كانت العقبة الأولى التي تقف في طريق تعامل الكمبيوتر بالكلام، في المراحل الأولى، هي الصغر النسبي لسعة ذاكرته، وصعوبة تخزين الإشارة الصوتية في صورتها المستمرة، حيث تحتاج إلى حيز هائل من الذاكرة حينها. وأمكن التغلب على العقبة بتكويد هذه الإشارات، عن طريق تمثيلها بعدة مؤشرات حاكمة. مما مكن من ضغط حيز حفظ صوت الحديث والموسيقى (لدرجات وصلت إلى مائة ضعف)، وبالتالي أمكن توفير الحيز والوقت والمال اللازم لتخزين الصوت ونقله، وبحيث يمكن استعادة الصوت وتداوله عند حاجة المستخدم إلى ذلك، وتعززت قدرة الكمبيوتر على ذلك باستمرار بتزايد قدراته مع الوقت.

ماكينات قراءة النصوص:

وقد تحققت النجاحات الأولى في تعامل الكمبيوتر مع الصوت في "ماكينات القراءة" الكمبيوترية، التي تميز حروف النصوص المكتوبة وتحولها إلى مقابل منطوق، كما تتيح التحكم في علو الصوت (جهارته) وسرعته وطبقته، بالإضافة إلى التحكم في تتابع الأصوات الناتجة عن تعرف أصوات الحروف، حتى تتحول إلى كلام. والنسخ المبسطة من هذه الوحدات شائعة اليوم في الألعاب والقواميس الكمبيوترية الناطقة التي تنتشر في أيدي أطفالنا، بل وفي ماكينات القراءة التي تقرأ النصوص بأصوات مختلفة، فتتيح لمن يقرأ نصا مسرحيا مثلا أن يجعل كل شخص من شخوصه يتحدث بصوت خاص به.. الطفل بصوت طفل والمرأة بصوت امرأة والرجل... .

لكن هناك فارقا كبيرا بين توليد الصوت من الحروف المكتوبة وبين العملية العكسية، ذلك أن لكل فرد شخصيته الصوتية الخاصة. ولهذا تواصلت المحاولات والنجاحات الجزئية في مجال تمييز الكلام والتعرف على الأصوات، حتى ولدت الأنظمة التي يتعامل المنتفع خلالها مع الكمبيوتر بالكلام، فينفذ هذا الجهاز "الأصم" ما يقوله له صاحبه. ولأهمية الأمر ترصد جهات متباينة من وكالة مشاريع الأبحاث المتقدمة التابعة لوزارة الدفاع الأمريكية، إلى شركات عتاد وبرامج الكمبيوتر الكبيرة عشرات الملايين من الدولارات سنويا، لخلق واجهة لتعامل الإنسان مع الكمبيوتر شفاهة، ولأبحاث تمييز الكلام والتعرف الصوتي و... . ولا يدرين أحد المدى البعيد الذي سيغير به ذلك ممارستنا الحياتية، في غضون السنوات القادمة، بالذات حين يتم دمج كروت تمييز الكلام مع مختلف الأجهزة.

بداية غير صحيحة:

إن أبرز صور تعامل الكمبيوتر مع الجمهور الواسع هي ارتباطه بالآلة الكاتبة إذ قامت لوحة مفاتيحه بتطوير عمل هذه الآلة، وحلت محلها على نحو كاسح، لهذا لا بأس من أخذ هذا المجال ابتداء مثالا للإيضاح.

إن التعامل مع الكمبيوتر شفاهة وبتقنيات الكلام المنطوق يعني أن يملي المرء عليه ما يريد كتابته ليكون الناتج نصا مطبوعا منسقا لما أملاه، لا يكون على المرء إلا مراجعته لتصحيح ما التبس على "أذن" الكمبيوتر. وذلك يعني أن يسترخي من هو مثلي في مقعده عند نية كتابة مثل هذا الموضوع ليقول أمام الآلة الكاتبة الكمبيوترية ما يريد، ليصل في نفس الوقت إلى مكتب رئيس التحرير مجموعا جاهزا للنشر في التو واللحظة. لكن الأهم الذي يعنيه ذلك أنه ييسر كثيرا العمل الصحفي الذي يتصل بالنقل الحي من مواقع الأحداث.. فيستطيع الصحفي الذي يكتب تعليقا على مباراة لكرة القدم أن يقدم هذا التعليق شفاهة وهو يشاهد المباراة، كما يستطيع الصحفي الذي يعلق على

حادث خطير فعل نفس الشيء ومن موقع الحادث ذاته، ويستطيع ... .

لكن الاهتمام المبكر بهذه المهمة المعقدة (نتيجة للبصمة الصوتية المختلفة لكل منا) أوقع أبلغ الضرر بمسألة التعامل مع الكمبيوتر بالكلام، نظرا لأن مستوى التقنيات لم ينضج بعد لتحقيق مثل هذه المهمة على نحو يعول عليه، وهناك مهام أبسط كثيرا وعليها طلب أكبر تشكل اليوم بدايات جديدة لهذا التعامل، وتساهم في نفس الوقت في حل المشاكل التقنية، الأمر الذي يسهل في نهاية المطاف تحقيق المهمة الأعقد.

تطبيقات (كلمنا) الحالية:

والتطبيقات الرئيسية لتقنية معالجة الكلام آليا تشمل اليوم مجالات هامة. أولها مراكز استعلام شركات الطيران، ومراكز الخدمات المالية والمصرفية، ومراكز الاتصال التليفوني، حيث تستخدم التقنية في هذه المراكز لتغطي خدمات الاستعلامات آليا، وقد نضج الوقت حاليا لهذه الخدمات بعد أن صارت تكاليف خدمات تمييز الكلام والتعرف على الصوت معقولة، وبعد أن صغر حجم الكمبيوترات القادرة حتى أمكن استيعابها في أجهزة المحمول والاستدعاء. كما انتشر استخدام الناس للموجات العريضة (الطرق الأكثر اتساعا من خطوط التليفون) في التعامل مع الإنترنت، بالذات لاسلكيا من الأماكن العامة كالمطارات والفنادق ومقار العمل، و... . تلك الأمور التي أدت إلى زيادة الطلب على المعلومات على نحو يحتم أتمتة عملية الحصول عليها على نحو ما. هذا كما أن أيدي الناس وأصابعهم ظلت على حجمها بينما صغرت جدا أجهزة الكمبيوتر إلى الدرجة التي يمكن أن يتسع له جيب القميص، مما لا ييسر عملية النسخ عليها كالأجهزة الأكبر حجما.

باختصار نضجت تقنيات تمييز الكلام ووجدت أسبابا قوية في النهاية لاستخدامها مع الحاجات المتنامية التي يفرضها المجتمع على الناس.

وقد انتشر استخدام هذه التقنيات للرد آليا في مراكز الاتصالات التليفونية

حيث تنحصر المعلومات الـتي يتـم تداولهـا عبرهـا في قـاموس نوعـي صغـير، وبالذات مع إتمام الاتصالات وفق "أنظمة الحديث الموجهـة" الـتي يبـدأ فيـها كمبيوتر مركز الرد الآلي بتوجيه الأسئلة للطالب، الذي يجيب عليه تباعا، حتى يصلان معا إلى إجابة للتساؤلات.

وحتى ندرك آفاق انتشار هذه الخدمة مـا علينـا إلا أن نعـرف أنـه يوجـد في الولايات المتحدة وحدها 80 ألف من مراكز الاتصالات التليفونيـة هـذه تنفـق 90 مليار دولار في الرد على طلبات عملائها!! ويكلف استخدام عامل التليفون للقيام بهذه المهمة دولارا للدقيقة الواحدة!! وتقنيات تمييز الكلام لا تقدم لهـذه المراكز وفرا في تكلفة الخدمة فقط، بل تحسينا في استمراريتها وارتقـاء بجودتـها، فالمراكز الآلية تلغـي الـتزاحم علـى الخطـوط، وتعفـي الزبـائن مـن متاهـات التحويلات الداخلية والرسائل المسجلة والاختيار من القوائم و... .

ونظرا لأن حجز تذكرة على رحلة ما مثـلا يتطلـب الإجابـة علـى عشـرين سؤالا، وسعيا إلى تطوير تكنولوجيا يتحدث فيها المرء إلى الآلـة عـبر التليفـون كما يتحدث إلى زميل له، بدأت في الانتشار اليوم أنظمة مختلفة تعمل "باللغـة الطبيعية"، وتترك المبادرة للطالب إلى جوار أنها تتيح له استخدام الألفاظ الـتي يريدها والسؤال عما يريد بالطريقة التي تعـن لـه، لأنـها مصممـة كـي تفـهم الطلبات- وليس كلمات محددة- حتـى إن كـانت بعـض كلمـات الزبـائن أو لهجتهم غريبة عليها.

وإلى جوار مراكز الاتصالات التليفونية هنـاك خدمـات أخـرى تقبـل علـى تقنيات تمييز الكلام، مثل طلب البضائع من متاجر آلية بـالكلام العـادي وفقـا لكتالوجات محددة، وطلب الأشخاص تليفونيا من تحويلات مؤسساتهم بالاسم وليس بالرقم الداخلـي، إضافـة إلى الخدمـات البنكيـة واسـتعلامات الطقـس وتقارير البوصة، وتصفح الإنترنت، وطلب مجموعات البريد الإلكـتروني، بـل وحتى خدمات المساعد الشخصي، الذي تطلب منه بضغطة علـى زر التليفـون

تذكيرك بموعد اصطحاب ابنـك إلى الطبيـب، وموعـد تنـاولك أنـت للـدواء، وموعد لقاء رئيسك، و... فيفعل على الرحب والسعة!!

هذا وقد صـار الكـلام يسـتخدم في أجـهزة النـداء الآلـي Paging لسـرعة استدعاء فئات عديدة مثل الأطباء ورجال الأعمـال والصحفيـين وغـيرهم ممـن تضطرهم ظروف عملهم إلى الوجود خارج مكاتبهم أو منازلهم لفترات طويلـة، إذ تمكن الخاصية الجديدة من تخزين الرسالة المراد تبليغها كاملة بالصوت، بـدلا من الاقتصار على تخزين رقـم هـاتف الـذي ينـادي، في الأجـهزة الـتي يحملـها أصحاب المهن التي تتعامل مع موضوعات حرجة هذه الأيام.

التعامل مع الإنترنت بالصوت:

أما المجال الذي سيشهد طفرة مع تقنيات تمييز الكلام فـهو مجـال الكمبيوتـر الشخصي، حيث يمكن- بالإضافة إلى عمل ماكينة الإملاء الذي أشرنا إليـه في البداية- أن يستجيب للأوامر الصوتية فنعطى له أمر الطبع ليخرج لنا النص مكتوبا بالخط الذي نريد، و... ، ناهيك بالطبع عـن أوامـر تشـغيل الكمبيوتـر وفتح الملفات و... . كما يمكن استخدام تقنية قـراءة النصـوص في العديـد مـن المجالات المتصلة بالكمبيوتر، مثل قراءة الـبريد الإلكـتروني الـذي يصـل عـن طريقه، أو قراءة معلومات من قاعدة بيانات، أو مادة من موسـوعة أو مجلـة مـن المجلات الموضوعة على وسيلة تخزين كمبيوترية (قرص ضوئي مثلا)، وفعل كل ذلك بينما يقوم المستخدم بعمل آخر.

ولعل المجال الأعظم هنا هو التعامل مع الإنترنت بالصوت، مما يفتح البـاب أمـام الإنـترنت الصوتيـة لترسـخ خطوهـا، وأمـام اندمـاج شـبكتي التليفـون والإنترنت على مستو جديد، يتيح لمن يستخدم التليفون (فقـط) التعـامل مـع الإنترنت، لكن هذا موضوع يحتاج إلى معالجة خاصة.

والمجال الـذي ستصول فيـه وتجـول قريبـا تقنيـات تمـييز الكـلام هـو مجـال السيارات، حيث ستكثر مستقبلا نظم ملاحة السيارات الـتي تفـهم تسـاؤلات

قائدها شفاهة، وترد عليه بتوجيهات منطوقة، وذلك بالإضافة إلى إمكانية طلب رقم الهاتف في السيارة مشافهة، ومعظم الاستخدامات السابق الإشارة إليها، إذا أخذنا بعين الاعتبار تزايد استخدام الكمبيوتر الشخصي في السيارة. وتسابق كبريات شركات السيارات حاليا في أن تجعل للسيارة التي تبيعها مدخلا أو بوابة لها عنوانها الخاص على الإنترنت، وبدء شركات الكمبيوتر الكبرى معاملة السيارة كامتداد لمكان العمل.

وجدير بالذكر في هذا الصدد أن شركة "نيسان" تبيع منذ 2001 موديلا مطورا من سياراتها يتم التحكم بالكلام في وظائف مثل الصوت وجو السيارة والتليفون وطريق الرحلة و...، وتمزح الشركة في إعلاناتها مزاحا له مغزى بأن تضيف التحكم في كثافة المرور إلى ذلك كله. المهم أن التحسينات المتتالية في هذا المجال ستقود إلى جعل قيادة السيارة أسهل وأكثر أمانا وكفاءة، وما عليك إلا أن تتصور نفسك وأنت تهمس لكمبيوتر السيارة بالمكان الذي تود الذهاب إليه، فيتولى عنك تحديد المسار الأفضل، بل ويتجنب نقاط الاختناق، ويشرح لك كيف تصل إلي هناك.

والاستخدامات السابقة هي الاستخدامات الأساسية لكن هناك وظائف كثيرة أخرى يمكن أن تنهض بها تقنية التعامل مع الكمبيوتر بالكلام مثل نظم أمن تعمل بتقنية التعرف الصوتي فتسمح بمرور نموذج الصوت الفريد لصاحبها، و... .

تسجيل المحاضر وتشخيص الأمراض:

غير أن أفق مهمة الإملاء والنسخ الأكثر تعقيدا التي أشرنا إليها في البداية سيظل يداعب الناس، ذلك أن المستفيد من هذه المهمة ليس قطاعا هينا، فالأمر معها يعني أنه يمكن تسجيل محاضر أية جلسات نصا مكتوبا في التو واللحظة، مما يعني مساعدة المحامين والقضاة في كتابة وثائقهم، ويتيح للمهندسين والأطباء تدوين ملاحظاتهم. وهذه ليست تسهيلات شكلية، وإن كانت أهميتها تقتصر

في بعض الأحوال على توفير وقت النسخ لممارس هـذه المهنة أو تلك، فلها أهمية حيوية إضافية بالنسبة لكثير من المهن. وما على القارئ إلا أن يتصور طبيبا يسجل ملاحظاته وهو يكشف على مرضاه مباشرة، أو تصور استشاري أشعة كبير كان عليه أن يتوقف بعد كل أشعة يشاهدها لتسجيل ملاحظاته، وربما مرات عديدة للأشعة الواحدة، ومقارنة ذلك بمروره على صف صور الأشعة الموضوعة على لوحة الإضاءة أمامه (إن لم تكن على شاشة الكمبيوتر مباشرة) لينطق ملاحظاته شفاهة فيجدها هو وغيره مسجلة كتابة فور الانتهاء من تصفحه!

وستتزايد إمكانات تحقيق هذه الوظيفة على نحو يعول عليه مع الاستخدامات المتباينة الأبسط التي أشرنا إليها سابقا، ومع تكاثر تقنياتها وقواميسها وقواعد بياناتها المحدودة. وبوجه عام يمكن القول أن تمييز الكمبيوتر الكلام يقدم زيادة كبيرة في سرعة الطباعة ويجعل استخدامه أسهل لمن لا يجيدون الطباعة، هذا إلى جوار تحرير الأيدي من الانشغال بلوحة المفاتيح، الأمر الذي ييسر لهم استخدامها في أعمال أخرى، مما سيفتح الباب لامتداد تأثير هذا الإنجاز إلى ما هو أبعد من وظائف الآلة الكاتبة. بالذات إذا تخلينا عن الصورة النمطية لجهاز الكمبيوتر وأدركنا أنه يمكن أن يكون مجرد رقاقة إلكترونية صغيرة في حجم الكرنيه الذي يوضع في جيب القميص، وبالتالي يمكن تضمينها أي من الأجهزة والأدوات التي نستخدمها كل يوم. وهذا يعني:

* أن يقرأ جهاز الفاكس- الذي يتضمن هذه الرقاقة- كل ما يصله من رسائل بصوت عال حال طلب ذلك منه، وأن يستطيع المنتفع أن يرد شفاهة، فيحول الكمبيوتر كلامه إلى رد مكتوب!!

* وأن يتحدث المرء إلى جهاز التلفزيون- الذي يتضمن هذه الرقاقة- وهو راقد في سريره، فيعمل ويتوقف وينتقل إلى القناة التي يريدها بكلمة واحدة.

* وأن ...

ولا يخلو من دلالة في هذا الصدد أن برامج الاستخدام العامة للكمبيوتر مثل "أوفيس إكس بي" باتت تنطوي على وظائف وملامح تقرب من إجادة الكمبيوتر لمهام النسخ والإملاء.

الإملاء باللغة العربية:

يبقي الحديث عن تكنولوجيا معالجة الكلام العربي آليا.. إن التقنية التي تميز الكلام المنطوق وتحوله إلى المقابل المكتوب تعتمد على نظم للتعرف على الصوت يسهل تطبيقها على لغات مختلفة، مما يسهل نقل خبرتها فيما يخص لسان معين إلى لسان آخر.. فخبرة التعرف على الصوت بالإنجليزية يمكن أن تنقل للسان الصيني أو الفرنسي أو الروسي، اعتمادا على أبجدياتها وسماتها الصوتية المحضة.

وتوجد حاليا في هذا الإطار نظم للتعرف الآلي على الكلام العربي وبالتالي التعامل مع الكمبيوتر وبرامجه بالكلام، ويحوي القاموس العربي في هذا الصدد 23 ألف كلمة، وبالإمكان إضافة 2000 كلمة إلى القاموس من قبل المستخدم وفق احتياجاته الخاصة. ويستخدم المحرك الأساسي للنظام وسيلة إحصائية لغوية تتحقق من موقع الكلمة في الجملة لاختيار الكلمة الصحيحة، فيما يخص الكلمة التي لها أكثر من معني. وتفصل إشارات الإعراب الموجودة على الكلمة عنها لدى الطباعة، ويظهر النص النهائي بدون الحركات الإعرابية.

لكن المحاولات الأكثر اكتمالا في تقنية تعرف الكلام عن طريق الكمبيوتر تضع في حسبانها السمات الخاصة للغات، بحيث لا يتضمن القاموس كل التصريفات الممكنة من الكلمة العربية مثلا، حتى يتعرف عليها، وهذا يجعل تطوير تقنيات الكلام الآلي يستلزم وجود نظام متطور جدا للصرف الآلي، يراعي ما تتميز به الكلمة في العربية عنها في اللغات الأخرى، وبالذات من حيث خضوعها للاشتقاق الصرفي أو التشكيل النحوي، فكلمة "قرأ" مثلا

يشتق منها: قارئان، قراء، مقروء، قارئات، قرآن، قراءة، قارئيـة .. الخ علـى عكـس مقابلها في الانجليزية (read) إذ لا يشتق منها ولا يتولد عنها إلا عدد محدود من الكلمات مثل (reader, reading, readable) قـارئ وقـراءة ومقـروء علـى التوالي..

ومن يتمعن في هذين المثالين يجد أن جـذر الكلمـة الإنجليزيـة (read) ظـل دون تغيير عند الاشتقاق، بينمـا انصـهر وتغـير جـذر الكلمـة العربيـة (قـرأ) بالإضافة إلى ما تعرض له من سوابق ولواحق.. ومن هنا كان من المسـتحيل أن يؤدي التزام الحلول التي جرى التوصـل إليـها مـع اللغـة الإنجليزيـة إلى حلـول ناجعة مع اللغة العربية، لعدم تعرض بنية الكلمة الإنجليزية لتغييرات جذريـة مثل العربية.

ومعروف أنه يوجد أنظمة للصرف الآلي العربي تستخدم استخداما مطردا منذ 1987. ومثل هذا النظام يحسن كثيرا مـن أداء نظـام التعـامل بـالكلام مـع الكمبيوتر، كما يحسن منه وجود نظام للإعراب والتشكيل الآلي، الأمـر الـذي يتكامل في الأروقة التقنية العربية حاليا.

وقدرة التشـكيل الآلـي للنصـوص العربيـة قـدرة هامـة، لتسـهيلها الجـهر بالنصوص العربية.. فمن دون تشكيل يمكن أن يقرأ الكمبيوتـر جملـة "ذهـب الرجل إلى المنزل" على أنحاء كثيرة. لكن الكمبيوتر ينطقها بالصورة الصحيحة الوحيدة بعد تشكيلها "ذَهَبَ الرجُلُ إلى المنزِل".

لكن كيف يستطيع الكمبيوتـر تمـييز الكـلام المنطـوق وتحويلـه إلى المقـابل المكتوب؟

هناك المحاولات التي تعتمد على قواميس منطوقة مخزنة في ذاكرة الكمبيوتـر. وهذه يمكن أن تحوي عشرات ومئـات الآلاف مـن الكلمـات، ولا يكـون علـى الكمبيوتر في هذه الحالة إلا الكشف في القاموس على الصوت الذي يسـمعه، ثم يسجل مقابل الصوت مطبوعا، وهذه عمليـة لا تشـكل أدنـى عـبء عليـه

وينجزها في لمح البصر لأنه يؤدي ملايين العمليات في الثانية الواحدة.

وجدير بالذكر أنه يمكن اختيار هذه القواميس بحيث تناسب مجالات نوعية بعينها مثل الطب أو الهندسة أو القانون، أو أي فرع متخصص فيها، بحيث ترتفع كفاءة خدمة البرنامج المعني لمن يستخدمه، هذا كما يتاح مجال في برامج هذا النوع لكي يضيف المنتفع نفسه إلى القواميس آلاف الكلمات التي قد تعني الكثير بالنسبة له، دون أن تكون لها هذه الأهمية بالنسبة للآخرين.

لكن كيف يفرق الكمبيوتر بين اللهجات؟ إن عمل مثل هذا النظام يرتبط بصاحبه حيث يتوجب على المنتفع أن يدرب النظام ابتداء على لهجته الخاصة، بعض الوقت من خلال قراءة جمل معينة أمام الجهاز، ثم معالجة التسجيل، و"الاتفاق" مع الكمبيوتر على تصحيح ما يلتبس عليه من سمات المستخدم الشخصية. بعدها تكون لهجة المتحدث مميزة من قبل الجهاز، ويمكن تخزين أي عدد من تركيبات الأصوات لأشخاص مختلفين حتى يتعرف الكمبيوتر الواحد على صوتهم. وبالطبع يستخدم في التعامل مع الكمبيوتر التلقين المفصل كلمة كلمة (فمثلا يجب التوقف بين كل كلمتين).

آفاق الترجمة الكمبيوترية الفورية:

تبقي إشارة أخيرة إلى آفاق التعامل مع الكمبيوتر بالكلام. ولا بأس هنا من نقل ما قاله المدير التنفيذي لشركة "بيل أتلانتيك" الأمريكية عن مشاركته في اجتماع عقد في ميونخ جمع باحثين عالميين في معامل سيمنز الألمانية، وتمت إدارة النقاش والتحدث عبر الكمبيوتر بالإنجليزية، ومن ثم ترجم ما دار من حديث إلى اللغة اليابانية، ونقل لكمبيوتر جامعة طوكيو، الذي قام بدوره بترجمة الرسالة المضغوطة من اليابانية إلى الإنجليزية، وأرسلها إلى كمبيوتر في بتسبرج بالولايات المتحدة الأمريكية، الذي تولى ترجمتها إلى الألمانية، ثم أعادها إلى ميونخ.. وكل ذلك أنجزه الكمبيوتر بفارق زمني لا يتجاوز ثلاث ثوان، عن الحديث الأصلي.. ووفق ما قاله الرجل:" لقد سمعنا الصيغة النهائية لترجمة

عبرت ثلاث لغات وكانت ترجمة دقيقة لكل ما قلناه، ولذلك فنحن قد لا نشهد تفاعل الكمبيوتر مع الصوت البشري فقط، وإنما ستقدم لنا التقنية أعمالا مترجمة".. وهكذا فلن يكون مستغربا يوما ما (من الترجمة الكمبيوترية فقرة حديث الصيني والياباني والإنجليزي (انظر التفاصيل في دراسة الترجمة الآلية بكتابنا عن الإنسان الآلي في هذه السلسلة).

إن النظام الآلي للترجمة الفورية يتيح إن استقر في قلب سنترال الهاتف، أن يحاور مشترك في طوكيو يتحدث باليابانية مشتركة في نيويورك تتكلم الإنجليزية، ويتجاذب معهما أطراف الحديث آخر في بكين لا يتكلم إلا الصينية!!

شبكة إنترنت لمستخدمي التليفون:

ويبقى العامل الأساسي الذي يعزز استخدام تقنيات التعرف الصوتي وهو أن استخدام الصوت يتيح فتح باب كثير من الخدمات والمعلومات، بما في ذلك عبر إنترنت، في أي وقت في أي مكان يوجد فيه تليفون. ويمكن فهم الحماس لذلك إذا عرفنا أن عدد من يمتلكون خطوط تليفون في الشبكة العالمية يزيد على البليون، وينضم إليهم سنويا عشرات بل ومئات الملايين.

تبقى أخيرا إشارة إلى أن الطب النفسي يحوي بابا هاما يسمى المخاوف المرضية، وحتى وقت قريب كانت المخاوف التي يعالج الناس منها هي المخاوف من الأماكن الضيقة أو الأماكن المرتفعة أو... . لكن السنوات الأخيرة عرفت مخاوف أخرى من التقنيات المتقدمة، انتشرت على نطاق واسع، مما دفع إلى الاهتمام بدراستها فعرفنا أن الكبار يتعرضون لها أكثر مما يتعرض الصغار، وأن الإناث يتعرضن لها أكثر من الذكور، و... .

ودفعت هذه المخاوف المصنعين إلى إحراز تقدم هائل في تبسيط استخدام سلعهم، فرأينا الكاميرا التي تلتقط المشهد الذي يوجهها المستخدم إليه دون أي ضبط، والسيارة التي تغير سرعتها دون أن يحتاج السائق إلى نقل الحركة، والفيديو الذي يقوم بالتسجيل أوتوماتيكا، و... .

لكن أهم الإنجازات في هذا المجال كانت من نصيب مستخدم الكمبيوتر، الذي شهد تبسيطات هائلة متتالية، لكن التطور الجديد يقدم تبسيطا لا يضاهى، ذلك أن الناس تعودوا على الحديث في التليفون دون أدنى تدريب ودون أدنى رهبة في نفس الوقت، كما أنهم عبروا عن رغبة جادة في الاستفادة مما توفره الخدمات الجديدة فيما يسهل حياتهم ويرقي وجودهم، وبالطبع فإن حديثنا ينصب على المجتمعات الصاحية الساعية إلى التحضر لا إلى استنفاد إمكاناتها في خدمات "كلمنا" إياها.

الكمبيوتر يبدأ التفكير باللغة العربية

4

- صار الحاسب يتمتع بقدرات جديدة، لا تقف عند استرجاع البيانات أو تنظيمها.. بل تمتد إلى فهم المعلومات وتدقيقها والمناورة بها والاستنتاج منها.

- أصبح في إمكان الكمبيوتر أن يبحث عن مفاهيم وأفكار وليس مجرد إحصاء كلمات وحروف داخل النص العربي.

الكمبيوتر يبدأ التفكير باللغة العربية

هذه الأيام يضيف الكمبيوتر، أو الحاسب الآلي، إلى قدراته- كما ذكرنا- بعض عناصر التفكير، مثل الاستنتاج والحدس، ليصبح عقلا إلكترونيا بحق. كما يوسع هذا العقل نشاطه فيدخل مجال التعامل مع العلوم الإنسانية، ويقترب من التعامل بدلا من اللغات الخاصة للبرمجة باللغات الاعتيادية، التي نتعامل بها في حياتنا اليومية، مما يوسع من دائرة المتعاملين معه بما لا يقاس.. وكل هذه مستجدات تنطوي على تطورات هائلة ستصيب مختلف جوانب حياة الإنسان.. ومما يثلج صدر العربي أن تواكب اللغة العربية مثل هذه التطورات..

على وزن تعبيرات سرت في العربية مسرى الأمثال، من قبيل:" أجهل من دابة" و "أحلى من العسل" و "أحر من الجمر"، دخل القاموس خلال السنوات الأخيرة تعبير مستحدث هو "أغبى من كمبيوتر"!

ولم يكن في الأمر أدنى مبالغة، ذلك أنك تقول للكمبيوتر:" هبطت الطائرة التي استقلها محمد من مطار القاهرة صباح اليوم في مطار أورلي" ثم تسأله:" هل وصل محمد إلى فرنسا؟ فيرد عليك:" لا أعرف".. لأنك لم تسأله تحديدا:" هل هبطت الطائرة التي استقلها محمد في مطار أورلي؟"

وتقول للكمبيوتر:" طالت قيلولة محمد لأنه أسرف في الطعام"، ثم تسأله:" هل تناول محمد غداءه؟" فيرد:" لا أعرف". لأنه لم يأت ذكر للغداء صراحة في المعلومة التي ذكرتها له. وحتى حين تحقق في السبعينيات ما بدا أنه إنجاز هائل، عند بزوغ فجر البرامج الكمبيوترية التي تقوم مقام الخبراء. وعندما تفوق الطبيب الإلكتروني في مسابقة بينه وبين أطباء من البشر إذ توصل إلى التشخيص الصحيح في 65٪ من الحالات بينما تراوحت نتائج الأطباء البشريين بين 42.5 و 62.5٪.. حتى في هذه الحالة كان ضمن وقائع الاختبار حالة

أدخل فيها المحكمون إلى الكمبيوتر بيانات (درجة حرارة، وضغط، و...) لا يمكن أن يكون صاحبها مريضا، لأنه بات جثة هامدة. فما كان من الطبيب الكمبيوتري الفذ إلا أن بادر من أدخل البيانات- على عادته حين يكتشف أن من يسأله التشخيص ليس مريضا- "مبروك. أدام الله عليك نعمة الصحة".

ولم يكن هناك في كل حالات غباء الكمبيوتر السابقة أدنى غرابة، ذلك أنه كان يقف بينه وبين عمليات الاستنتاج عقبات كأداء، نابعة من طبيعة بنيته وطريقة عمله، ومحدودية ذاكرته، وطبيعة اللغات المستخدمة في التعامل معه، و....

ومن هنا ظل الكمبيوتر مجرد آلة غبية، رغم ما اصطلح على تسميته- خلطا وتيمنا عند الميلاد- بـ "العقل الإلكتروني". صحيح أنه آلة ذات قدرات حسابية وربما منطقية خارقة، لكنها عاجزة عن الاقتراب من أي موضوعات تحتاج إلى بعض ذكاء الإنسان أو قدرته على الاستنتاج ناهيك عن الحدس.

وقد ساعدت الطفرات التي توالت على أجيال الكمبيوتر منذ ظهوره في تقليص حجمه وزيادة سرعته واتساع ذاكرته بمئات الآلاف من المرات، ولكنها ظلت طويلا لا تمس مسألة ذكائه.. ولم تسفر هذه التطورات في النهاية إلا عن دعم القوة الغاشمة للكمبيوتر.. لكن الإنجازات توالت بسرعة خلال السنوات الأخيرة تبشر بتحويل "الحاسبات الغبية" رويدا إلى عقول إلكترونية" بالفعل.. فقد صنعت حاسبات تتمتع بهذه القدرة أو تلك من قدرات العقل البشري.. منها الحاسبات التي تسعى إلى التفوق على الإنسان في ألعاب فكرية مثل الشطرنج، وتوجد أنواع منها قادرة على الإفادة من تجاربها السابقة (أي التعلم) بحيث تعدل برامجها في اللعب، على ضوء النتائج التي تحققها في كل دور..

هذا كما بدأت حاسبات أخرى تكتسب القدرة على الرؤية والتعرف على الحروف المكتوبة، بل وفك رموز خط الإنسان وكلامه المنطوق، وذلك بالإضافة إلى الأنظمة الخبيرة التي تهتم بهذا الحقل أو ذاك من حقول النشاط البشري.

ويمكنها أن تصل إلى الاستنتاجات الخاصة بتشخيص مرض أو تحديد نتيجة لأعمال التنقيب عن الثروات الطبيعية، أو... .

الكمبيوتر والإنسانيات:

وقد ظلت القدرات الذكية اختراقات متفردة لنوابغ الحاسبات حتى كشف اليابانيون في نهاية السبعينيات عن أنهم يخططون لصنع جيل جديد من الحاسبات الإلكترونية (الجيل الخامس) ليس الهدف منه زيادة سرعة الحساب فقط، وإنما العمل كحاسب ذكي منطقي له قدرة على توصيف المشاكل وحلها، والتأكد من صحة النتائج واستخلاص الحلول.. ذلك أن القدر الأكبر من نشاط الإنسان له طبيعة "غير حسابية". فحتى فيما يخص علوما جامدة مثل الفيزياء والكيمياء فإن أغلب التفكير في مجالاتها يتم بالاستنتاجات والمعالجة المنطقية وليس عن طريق الحسابات..

وحتى يصل الحاسب الإلكتروني إلى التطبيقات المختلفة في دائرة واسعة من مجالات الحياة ظهرت الحاجة إلى دخوله مجال العلوم الإنسانية من جانب، وإلى تسهيل لغة التعامل معه من جانب آخر.. ومع تطور قدرات الحاسب (سرعته وذاكرته و...) بات تعليمه التعامل بلغات أقرب إلى لغة الإنسان أسهل كثيرا من السعي إلى تعليم قطاعات عريضة لغة الحاسب.. وهكذا طمح الباحثون إلى تعامل الأجيال الجديدة من "العقول الإلكترونية" مع البشر بلغات أقرب إلى لغاتهم المعتادة (الطبيعية).

وهكذا بات من أهم مقومات الجيل الجديد من الحاسبات " القدرة على التعامل مع اللغة.. مع تركيباتها ومعانيها وأصواتها وخطوطها ورموزها ومدلولاتها، وذلك مما يجعل العقل الإلكتروني القادم "حاسبا لغويا" في الأساس.

وهذا التطور يتطلب- حتى يستفيد العربي منه- ما هو أكثر من تغيير أشكال الحروف التي نتعامل بها عند أطراف (وحدات الإدخال والإخراج) الكمبيوتر الأجنبي القلب والهوية، كما يتطلب ما هو أكثر من تطوير لغات

البرمجة الأجنبية بحيث تصبح لغات برمجة عربية.. ذلك أن الأهم هو تهيئة العربية لغة وتجسيدا تقنيا، لكي تكون وسيلة للتحاور المباشر مع قلب الحاسب.. فما الموقف على الساحة العربية ياترى؟

الكمبيوتر والقرآن الكريم:

لا بأس من أن يكون المثال الذي نختبر الأمر عليه هو القرآن الكريم..

لقد ساعد الكمبيوتر ابتداء على إجراء دراسات إحصائية على النص القرآني، مثل حساب تكرار حرف أو كلمة على طول النص، أو حساب معامل الارتباط بين كلمة وأخرى أو حرف وآخر.

لكن هناك كثيراً غير ذلك يدخل في علاقة الإنسان بالقرآن الكريم، فكتاب الله عز وجل يدخل في نسيج حياته بشكل آخر، وهو يمارس علاقة تفاعلية مع نصه، يحفظ بعض سوره وآياته، ويعرف على وجه التقريب آيات أخرى.. وقد تمر عليه لحظات يود أن يحدد فيها النص الدقيق لما يعرف بصورة تقريبية.

ولك أن تتصور الجهد الذي يحتاجه المرء للوصول إلى آية لا يعرف سوى كلمتين متفرقتين منها.. قد يكون ذلك سهلا على آحاد من الناس لكنه مسألة عسيرة للغاية بالنسبة للمجموع.. لكن هناك اليوم برامج كمبيوترية عن "القرآن الكريم" ما عليك إلا أن تذكر الكلمتين لها حتى يطالعك الكمبيوتر بالآية مكتوبة على شاشته، موضحا موضعها في الكتاب الكريم.. أي حزب، وأي سورة...

وحتى إذا أردت أن تعرف ما إذا كانت هناك آيات أخرى تشترك مع الآية المعنية في الفحوى فلن يتأخر الكمبيوتر في استخلاصها لك من مجمل الكتاب الكريم فور الطلب..

وقد تود أن تعرف السياق الذي ورد فيه اسم مصر في القرآن الكريم فتطلب كلمة مصر ليسألك- الكمبيوتر- إن كنت تريد ذلك في جزء محدود من المصحف أم فيه كله، ثم يسألك إن كنت تريد البحث على مستوى الجذر (مصر) أم مستوي الجذر واللواصق (بمصر مثلا) جميعا، أو على مستوي الاثنين

معا.. ولن تمر ثوان على طلبك حتى يكون قد استخلص لك أن الكلمة موجودة:

في السورة (2) البقرة- الآية 16

في السورة (01) يونس- الآية 78

في السورة (21) يوسف- الآية 12

في السورة (21) يوسف- الآية 99

في السورة (34) الزخرف- الآية 15

وأنها موجودة بصيغتها 3 مرات، عليك أن تضيف عليها "مصرا" في سورة البقرة، "بمصر" في سورة يونس، حتى تعرف أن ورودها بصيغتها مع لواصق 5 مرات.

وكل ذلك يتخطى المحاولات السابقة التي اقتصرت على الدراسات الإحصائية، ذلك أن مثل هذا البرنامج يتجاوز الإحصاء إلى مرحلة أعلى بما لا يقاس، فأنت تعرف أن الله وعد المؤمنين بالجنة، وتود أن تعرف الآيات التي ورد فيها هذا المعني بأي صياغة لغوية كانت.. وقد كان ذلك مستحيلا في المرحلة الإحصائية البسيطة التي أشرنا إليها. لكن لن تمر لحظات حتى تتوالى أمامك على شاشة الكمبيوتر الآيات القرآنية المختلفة التي تطرقت إلى ذكر هذا المفهوم.

لأنه يستطيع أن يبحث عن كل الصيغ المشتقة من أصل كلمة المؤمنين، ويمحصها في المعني المطلوب، بينما لم يكن الكمبيوتر يستطيع من قبل إلا البحث عن صورة كلمة المؤمنين ذاتها.

المعالج الصرفي:

ولعله يكون واضحا أن الأمر لا يقتصر على نص القرآن الكريم إذ أنه يمكن البحث عن كلمة مصر أو غيرها من الكلمات، في أي نص أو مجموعة من النصوص.. وسواء بصورتها المجردة أو بكل اللواصق واللواحق المرتبطة بها. كما أنه يمكن البحث عن مفهوم ما غير "دخول المسلمين الجنة"، وفي أي نص.

ويرجع الأمر في هذا التطور الهائل، قياسا علـى الوظـائف الإحصائيـة الـتي كان الكمبيوتر يقتصر عليها من قبل، إلى تصميم برنـامج جديـد هـو في واقـع الأمر قفزة باهرة في مجال تعامل الكمبيوتر مع أساسيات اللغة العربية على نحو أصيل، بعيدا عن السطحية الناتجة عن شف لغات أخـرى تفـترق عنـها كثـيرا، وقد طور هذا البرنامج عالم مصري نابغ هو الدكتور نبيـل علـى وأطلـق عليـه اسم "المعالج الصرفي المتعدد الأغراض" ذلك أن البرنامج يراعي ما تتمـيز بـه الكلمة في العربية عنها في اللغـات الأخـرى، وبـالذات مـن حيـث خضوعـها للاشتقاق الصرفي أو التشكيل النحوي.

فاللغة العربية تتميز بخاصيتها الصرفية الاشتقاقية العاليـة ولا يضاهيـها في ذلك أي لغة أخري، حيـث تـرد الكلمـات وقـد انصـهرت بداخلـها الموازيـن الصرفية، وتعرضت حروفها للإلغاء والقلب والتعديـل بفعـل آليـات الحـذف والإبدال والإعلال. خذ على سبيل المثال ما يرتبط بلفظ "أتى" داخـل النـص القرآني، ولاحظ كيف طمست ودمجـت حروفـه الأصليـة مـع حـروف الزيـادة: وأوتوا- ستؤتيكم- نؤتـه- فـآت- نؤتـي- والمؤتـون- يأتيانـها- آتيتـك- يؤت- تؤته- لتأتون- مأتيا- أوتي- ولتأت- لأتينـهم- وآتـاني- وآتـت- لتأتي، وقارن ذلك ببساطة المقابل الإنجليزي، come, came, coming، لهـذا يمثـل انصهار وتشكل الكلمة العربية تحديا أساسيا لنظـم البحـث داخـل مضمـون النصوص، ممـا جعلـها تتطلـب وسـائل مبتكـرة لتخزيـن النصـوص العربيـة وضغطها واسترجاعها و... .

وتقوم فكرة المحلل الصرفي على تحليل كلمات أي نص وتفكيكـها فيفصـل جذعها عما يتصل به من السوابق (الأدوات والحروف) واللواحـق (الضمـائر المتصلـة وزوائـد التصريـــف وعلامـــات الإعـــراب) وكمثـــل فـــإن كلمـــة "متشاكسون" يحللها الكمبيوتر فيحدد جذر الكلمة "شكس" كما يحدد أنـــها مصوغة على وزن متفاعل وبزيـادة "ون" دلالـة الجمـع والرفـع. ويتـم تخزيـن الكلمة بموجب الجذر والوزن الصرفي مضافا إليـــه "ون" وذلـك علـى شـكل

مجموعة من المعادلات الرياضية، وعند استدعاء "متشاكسون" من الكمبيوتر يأتي بالجذر شكس ويضيفه على وزن متفاعل ثم يضيف إليه الواو والنون.. وهو يفعل ذلك بالنسبة لآلاف الكلمات في لمح البصر، لأنه يقوم بعشرات الملايين من العمليات في الثانية الواحدة.

وقد عمد فريق د.نبيل علي إلى تعريض هذا المحلل الصرفي إلى أقسى تجارب الصلاحية، من خلال استخدامه في برنامج يتعامل مع نص القرآن الكريم، إذ أمكن تخزينه في 30٪ من حجمه الأصلي (بعد اختصار كلماته صرفيا) وأمكن استعادة نصوصه ومعانيه والبحث في موضوعاته.. وجاء إقرار الأزهر الشريف مع الجهات السعودية المختصة، لهذا البرنامج دليلا على نجاحه الباهر.

المعالجة الآلية للعربية:

والمهم هنا أنه بفضل هذا المعالج الصرفي أصبح دخول اللغة العربية عالم المعالجة الآلية أمرا ممكنا، فبالإضافة إلى ما سبق سيسهل المحلل من اكتشاف الأخطاء الإملائية وتصحيحها، وتحليل النصوص، ودعم التشكيل التلقائي لها. كما يتيح فرصة إنشاء قواعد بيانات تتضمن النصوص الكاملة، وفرصة ميكنة المعاجم العربية التي تعتمد على خاصية الإنتاجية الصرفية، أي تطبيق الصيغ الصرفية المختلفة على جذور الكلمات، هذا ناهيك عن فتح الباب في النهاية أمام الاستفادة من الترجمة الآلية.

ولعله من الجلي أن الأمر في التعامل الآلي مع العربية لا يقتصر على النواحي ذات الصلة المباشرة باللغة والكمبيوتر. بل يتجاوزها إلى المجالات التي تتصل باللغة، من قريب أو من بعيد، وبخاصة مجالات التعليم والتثقيف والإعلام والإدارة والتخطيط والتصنيع.

ولعله من الضروري الإشارة هنا إلى أنه رغم ما سبق فنحن متخلفون جدا عما يجري في العالم.. وقد يكون التخلف مفهوما ومبررا في مجال صناعة أجهزة الكمبيوتر، لكنه تخلف شاذ وغير معقول في مجال البرامج، ذلك أن مربط الفرس فيه هو الجهد الإنساني الذي نقدر عليه، لأنه بعيد عن التوظيفات

المالية الكبيرة. كما أنـه لا يمكـن لنـا أن نقـف طـامعين في أن تصلنـا المعـارف الكمبيوترية الخاصة باللغة العربيـة مـن اليابـان وأمريكـا وبريطانيـا أو حتـى اسرائيل، وكأن اللغة العربية يمكـن أن تكـون بنحوهـا وصرفـها ودلالاتـها في متناول أبناء هذه البلدان، أكثر مما هي في متناول العرب!

التعاون بدلا من التشتت:

ولعل الأخطر مـن هـذا التخلـف التشـتت العربـي في مواجهـة المشـكلة، وتكرار جهات عربية مختلفة للجهود التي قامت بها جهات عربية أخرى، و... .

وقد مضينا نفعل ذلك على الرغم مـن إمكاناتنـا المحـدودة، بينمـا الحكومـة الأمريكية تنبه إلى خطورة فقـدان الولايـات المتحـدة لقدرتـها التنافسـية علـى المستوى العالمي، وإلى التهديد التي باتت اليابـان تشـكله لمصالحـها.. ومـن هنـا شـرعت- الحكومـة الأمريكيـة- في تشـجيع الشـركات الأمريكيـة المتنافسـة للتعاون (بدلا من التنافس) فيما يخص المهام البحثية الكبرى. وهناك تطبيقـات عديلة في هذا الصدد تسترشد بتخفيف قوانين عدم الثقـة، لزيـادة المشـروعات المشتركة وتكوين كونسرتيوم بحثي في مجالات عديدة.

ولا يقتصر الأمر على الولايات المتحـدة فقـد كلفـت لجنـة التقنيـة التابعـة للسوق الأوربية المشتركة، فيما عرف بمشروع براين، عددا من المتخصصـين في الحاسبات الإلكترونية ومعالجة المعلومات، بوضع برنامج خاص لإنتاج "سـوبر كمبيوتر" قادر على الاطلاع والفهم وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات.. وتجيء هذه الخطوة الأوربية كرد فعل للمشـروع اليابـاني الكبـير الخـاص بإنتـاج مـا يعرف بالجيل الخامس من الكمبيوتر.

وتنبغي الإشارة إلى أنه إذا كانت الإجراءات السابقة مكرسة للسـباق علـى الزعامة التقنية فإن المسألة فيما يخصنا مسألة أكثر حيويـة، بـالذات مـع ضعـف السوق العربية، وعدم فعالية قوانين حمايـة حقـوق المبتكريـن الفكريـة، وتدنـي مسـتوى الممارسـات والبحـوث.. ذلـك بينمـا تـهدد الطفـرة المتوقعـة في مجـال استخدام الكمبيوترات العالم النامي بمزيد مـن التبعيـة التقنيـة ومـن تـأصيل

الخلل في التوازن بينه وبين العالم المتقدم، وفقدان المزايا النسبية التي كان يتمتـع بها، رغم قدرة العالم النامي على مجاراة هذه التطورات بالقدر الذي يحتاج إليه..

إن مواردنا المحدودة في هذا الصدد تتطلب الدقة في تخطيط وتطويـر البحـث وتجنب حالة التشتت المؤلمة لحماية المجتمعات العربية من الـــنزيف الـذي يضـر بها في هذا المجال الحيوي.

أجهـزة فبركة الواقع

5

- ليس من الممكن أن يتـدرب الطيـارون والأطباء ورجال الأمن ومهندسو المحطـات النووية على حالات الطوارئ إلا بأجـهزة المحاكاة!

- أجهزة فبركـة الواقـع تفتـح عصـرا جديدا في حوار الفنان والمهندس والمعلـم والطبيب والحلاق والترزي مـع زبائنـهم، وتغير طريقة لعبنا وتواصلنا.

أجهـزة فبركة الواقع

في ظروف عصرنا المعقدة شاعت مهن دقيقـة خطـرة، تتطلـب قدرا هائلا من الخبرة والتدريب. مثل قيادة الطائرات في الظـروف غير المواتية، أو قيادة المقاتلات خلال المعارك، ومثل مواجهـة مجـرم أو حتى عصابة مسلحة ظهرت على حين غرة وعلـى غـير توقـع، ومثل المواجهة الطبية لإصابات الحوادث في غرف عمليات أقسـام الطوارئ، ومثل... .

ولم تكن دربة المشتغلين بمثل هذه المهن تكتمل حتى وقت قريـب، إلا مـن خلال الممارسة الواقعية. الأمر الذي كان يقصف- لارتباط هذه المـهن ارتباطـا مباشرا بحياة الناس- عمر الكثيرين مـن ممارسـيها، وممـن تخدمـهم- كـالمرضي الذين يتعرضون للحوادث مثلا- على حد سواء.

لكن المستحدثات العلمية "الكمبيوترية" اسـتطاعت الوصـول إلى أجـهزة تنتج واقعا وهميا (Virtual Realty) وتصنع ما يماثل المواقف الحرجة في مختلف مجالات النشاط الإنساني، فأتاحت مع التدريب على مواجهة هذه المواقف إنقاذ حياة الكثيرين، ناهيك عن تحسين قدرات واختيارات وقـرارات الملايـين، حتـى ممن يمارسون مهنا عادية.

عشية حرب الخليج زار جورج بوش الجنود الأمريكيين في مسرح العمليـات. وخلال حواره مع الجنود أبدى قلقه عليهم من معـارك الحـرب المرتقبـة، لأنـه لم تتح لهم فرصة خوض حرب حقيقية مثل سابقيهم، كحرب فيتنام. وهنـا انـبرى أحد الجنود يرد على الرئيس في تأدب:" لا عليك ياسيادة الرئيس. لقـد خضنـا حرب الخليج ذاتها، وليس حرب فيتنام فقط، قبـل ذلـك مـرات". والمذهـل أن الجندي كان يعني ما يقول حرفيا!!

لقد ظل تعامل الكمبيوتر لفترة طويلة وقفا علـى الأرقـام والكلمـات، ثـم

تمكن من التعامل مع الصور الثابتة، وإن كان في نتاج خشن، لا يمكن مقارنته بالصورة الفوتوغرافية الواضحة الناعمة. لكن الأمر تغير بصورة جذرية مع الأيام، ولم يعد الكمبيوتر قادرا على التعامل مع الأصوات والصور الناعمة الواضحة فقط، بل على معالجة الصور المتحركة أيضا، الأمر الذي يعني أن شاشته أصبحت مثل شاشة التلفاز أو الفيديو، لكن بإمكانات رهيبة أخرى ترجع إلى ما ينطوي عليه من قدرة على النظر إلى الواقع نظرة تجريدية، والتمثيل الرمزي المحكم لهذا الواقع (تتابعات الواحد والصفر)، ثم محاكاة الواقع كما هو، إضافة إلى القدرة الخارقة على التوليد الخيالي من مادته الخام، الأمر الذي أدخل في التجربة البشرية ما يمكن أن يسمى بالواقع المصنوع، أو الإيهام بوجود واقع وإن كان مفبركا بتقنيات الكمبيوتر الجديدة.

وإمكانات هذه التقنيات وهذا الواقع هي التي تمكن الجندي مثلا من التدريب على معركة حقيقية بمعنى الكلمة، أي ضد نفس العدو المتوقع بكل المؤثرات المادية: البصرية والسمعية التي تصاحب المعركة، وفي أي مسرح عمليات يريد، وهذا ما رمى إليه الجندي في رده السابق على جورج بوش.. لقد خاض هذا الجندي حروبا جرت في الماضي، كما خاض الحرب التي يتوقع أن يدخلها في المستقبل، وفعل ذلك أكثر من مرة على نحو شبه حقيقي، بعيدا عن المناورات والتدريبات الهيكلية الشائعة. وحتى نفهم ذلك لا بأس من معالجة الأمر في سياقه من البدايات.

الإمكانات الكمبيوترية الجديدة:

من المعروف أن الطيار المقاتل يحتاج إلى حوالي 30 ساعة طيران شهريا حتى يحافظ على لياقته وحتى يكون مستعدا للطيران والقتال في أية لحظة، كما تتطلب وظيفته.

ويمكن للقارئ أن يتصور التكلفة الباهظة للإبقاء على طياري جيش من الجيوش في حالة لياقة قتالية إذا عرف أن ساعة الطيران الواحدة تتكلف ما

يزيد على عشرة آلاف دولار، وأن الجيوش الحديثة تضم في صفوفها عـددا مـن الطيارين يقدر بالمئات والألوف.

وفي محاولة لاختصار مثل هذه التكاليف ناهيك عن تجنب مـا تنطـوي عليـه الرحلات الحقيقية من مخاطر على الطائرات والطيارين في نفس الوقـت، ومـع إنجـازات علميـة بـاهرة في دنيـا الكمبيوتـر الـتي سـبقت الإشـارة إليـها، راح المهندسون يفكرون في بديل للطائرة، أو جهاز "يحاكي" ظروف الطـيران علـى الأرض، يصلح بديلا للطائرة ويستطيع الطيار بالتعامل معه أن يُحصّـل نفـس الخبرات التي يحصّلها خلال الطيران الحقيقـي، وذلـك عـن طريـق صنـع نمـاذج لخبرات الطيارين المحنكين، وبالذات كيفية مواجهتهم للمواقف الصعبـة، علـى نمط الأنظمة الخبيرة التي تحدثنا عنها سابقا.

وباستخدام منظومـات متكاملـة مـن الإمكانـات البصريـة والسـمعية، مـع إمكانات النمذجة والحساب الهائلة التي تتمتع بـها الوحـدات الكمبيوتريـة، لم يقف المهندسون عند حد صنع جهاز يفي بـالغرض، بـل وصلـوا مـع التطويـر المستمر إلى نماذج مـن "محاكيـات ظـروف الطـيران" تصيـب أعتـى الطيـارين وأكثرهم حنكة بـالدوار. وقـد جعـل ذلـك فعاليـة التدريـب علـى مثـل هـذه المحاكيات تفوق كثيرا- مـن جوانـب متعـددة- فعاليـة التدريـب علـى طـائرة حقيقية، لأن المحاكي يستطيع إتاحـة مواقـف طارئـة وحرجـة لا يمكـن السـماح بحدوثها على الطـائرة الحقيقيـة، ويعتمـد الطيـارون في تحصيـل خبراتـها علـى المفاجآت الخطرة التي تواجههم مع طول فترة الممارسة.

وإن كانت التكاليف الخرافية للتدريب على الطائرات الحقيقيـة قـد بـررت الإنفاق على صنع المحاكي، الذي كان سعره يقدر في البداية بملايين الـدولارات، فإن هذا السعر حصر استخدام تقنيات المحاكاة في نطاق ضيق جدا، وجعله أشبه بانقلاب يقتصر أثره على التدريب القتالي للطيارين وعدد من الاسـتخدامات الشبيهة القليلة الأخرى، كمحاكاة أنشطة العيش في الفضاء، و... .

وظل الأمر على هذه الحال سنوات حتى شـهدت أسعار وتكاليف أجـهزة وبرامج الكمبيوتر انخفاضا هـائلا، فـانفتح البـاب علـى مصراعيـه أمـام ثـورة حقيقية تجتاح مختلف مجالات التعليم والتدريب، بل مختلف مجالات الحياة.

وهكذا امتدت خدمات أجهزة محاكاة الواقع إلى مجالات عديدة مـن الصعـب تدريب العاملين فيها ميدانيا مثل إطفاء الحرائق، ومقاومة العمليات الإرهابيـة، وتشغيل وإدارة ومواجهة أعطال المحطات الكهرنووية، والغواصات العاملة تحت الماء، وأجهزة الفضاء السابحة في الآفاق الرحبة، و... .

أجهزة صنع الحقيقة الوهمية:

لكن الأمر لم يقف عند حد المحاكاة الوظيفية التقريبية. فالمماثلات أو أجـهزة المحاكاة الأولى، حتى لو حورت شاشاتها لتبدو كما لو كانت عنصرا من عنـاصر الواقع الذي تصنعه تظل تُذكر من يقف أمامها بأنه يتعامل مع واقع مزيف، أو شبيه بالواقع، وليس واقعا حقيقيا.

ولتجنب هذا الإحساس ولتهيئـة أجـواء قريبـة مـن الظـروف الواقعيـة إلى أقصى حد ممكن، شهدت مثل هذه الأجهزة تطويرا جديدا. لقد أقدمـت وكالـة الفضاء الأمريكية (ناسا)- مثلا- على صنع وحدات تجعل الموقف الذي تجسده المحاكيات وكأنه الواقع الحقيقي بكل ديناميـاتـه، مـن خـلال المؤثـرات البصريـة والسمعية المصنوعة. ولعبت دورا أساسيا في هذه الوحدات خوذة تغطـي عيـني المتدرب، بشاشتين (3 بوصات)، تشـبه كـل منـهما شاشـات التليفزيـون، كمـا تغطي أذنيه بميكروفونات إلكترونية، وفيها مجسات حساسة تسـتجيب للكيفيـة التي تتحرك بها رأس مـن يرتديـها، وتغـير مـن أوضـاع الصـور أوتوماتيكيـا لتناسب الأوضاع الجديدة التي يتخذها، و... .

وبات من الممكن في عرض من العروض أن يختبر مرتدي مثل هـذه الخـوذة ظروف السير عند الخروج من سفينة الفضاء على كوكب آخر، كما يمكنه خلال ذلك أن يقوم بعمليات مناورة وانتقـال مـن سـفينة نقـل (فضائيـة) إلى محطـة

(فضائية) تعمل على مدار حول الأرض أو إلى قمر صناعي، وكل ذلك وهو جالس في وحدة التدريب على الأرض.

لكن نتيجة الإنجاز لم تكن تقتصر على إمكانية إتمام المرء رحلة شبه حقيقية إلى القمر أو المريخ، ذلك أن أسس الإنجاز لا ترتبط بعالم الفضاء ولا تقف عنده، فوفقها يكون بمقدور حتى عامل المخازن- مثلا- حين يرتدي خوذة من هذا النوع، تحويل الأرقام الموجودة في مستنداته إلى أشياء محسوسة مرئية، موزعة في أرجاء مخزنه.

المهم أنه سرعان ما حدث تطور آخر لأجهزة الحقيقة المصنوعة، إذ استخدمتها فصائل من دبابات الجيش الأمريكي الموجودة على أرض الولايات المتحدة، في خوض معارك يومية ميدانية شبه حقيقية في مناطق مختلفة من عالمنا يسودها الهدوء والسلام، وسرعان ما لحقتها في فعل ذلك فصائل أمريكية موجودة في ألمانيا أو كوريا أو ... . وقد صار ذلك ممكنا مع ابتكار جهاز لفبركة (محاكاة) الواقع جرى تصنيعه على الهيئة الداخلية للدبابة "إم-1". وحين يتطلع أحد أفراد الطاقم من برج الدبابة، وهو يرتدي الخوذة إياها، تواجهه غابات وأنهار وطرقا لا تختلف عن المشاهد الطبيعية في ساحة القتال المعنية إلا في كونها من صنع برنامج كمبيوتري. وعلى هذا النحو يكون بمقدور الطاقم عبور الجسور، والالتفاف حول الطرق كي يساهم في حصار أعدائه، في المواقع التي يكمنون فيها، كما تكون دبابته عرضة للغرز والقصف ومختلف الاحتمالات التي يمكن أن تتعرض لها في حرب حقيقية. وحين يطلق الطاقم نيرانه يرى مقذوفاته تتحرك لوهلة قبل أن تهتز كابينة الدبابة بفعل انفجار المقذوفات، وحين يفلح الأعداء في إصابة دبابته يصدر صوت هائل، تظلم نوافذ الدبابة "الكمبيوترية المفبركة" بعده.

وقد استخدمت القوات المدرعة الأمريكية في حينه مئات الأجهزة من هذا النوع، وباتت أطقم المدرعات تدخل في معارك دبابات كبرى على مختلف

المسارح الممكنة. هذا بينما كد الباحثون على طريق صنع منظومة من أجهزة فبركة الواقع التي تربط عمليات الحوامات والمقاتلات، معتمدين على المنظومة التي استخدمت في المدرعات، و... .

ورويدا رويدا لم يعد بالإمكان الاستغناء عن أجهزة الحقيقة الوهمية أو الواقع المفبرك في التدريبات العسكرية، لأنها لا تقدم للمتدرب جوا شبه حقيقي وظروفا شبه حقيقية فقط، إذ تمكنه من التعرف على كثير من المواقف والظروف الخطرة بل الكوارث المفاجئة، والتدرب على سبل التصرف حيالها، وهو آمن في بيئة سمحة تتيح له إجادة المهارات الواجبة، بينما تكون مثل هذه المواقف مدمرة وقاتلة عند الاقتراب منها على حين غرة ودون دربة في أرض الواقع. وذلك مع تدني تكلفة التدريب بما لا يقاس. وحتى يدرك القارئ الموقف ما عليه إلا أن يتصور جنود جيش من الجيوش يُحَصلون خبرات "التنشين وضرب النار" على محاكيات من هذا النوع بدلا من استخدام الذخيرة الحية.

هكذا أمكن الوصول إلى ما رمى إليه الجندي في رده السابق على جورج بوش، حول خوض الجنود الأمريكيين حرب الخليج مرات قبل قيامها. وهكذا امتدت خدمات أجهزة فبركة الواقع إلى المجالات العديدة التي يصعب تدريب العاملين فيها ميدانيا، وارتقت بقدرات العاملين في إطفاء الحرائق، ومقاومة العمليات الإرهابية، وتشغيل وإدارة ومواجهة أعطال المحطات الكهرنووية، والغواصات العاملة تحت الماء، وأجهزة الفضاء السابحة في الآفاق الرحبة و... .

ثورة في مجال التدريب:

لكن استخدامات أجهزة الواقع الوهمي (Virtual Realty) لم تقف عند مثل هذه المجالات الاستثنائية الخطورة، بل امتدت في نماذجها المبسطة إلى مجالات حياتية عادية جدا.. فحتى وقت قريب لم يكن للمرء أن يعرف مدى لياقة قصة شعر جديدة على وجهه إلا بعد تجربتها على كرسي الحلاق، لكن الأمر صار

ممكنا في الوقت الحاضر دون الاقتراب من مقص الحلاق، وذلك من خلال "جهاز معالجة الصور" الذي يجمع بين قدرات كاميرات الفيديو (التي تعطي صورة حية للزبون على شاشته) وبين قدرات الكمبيوتر على الرسم (التي توقع خطوط قصة الشعر المعنية على وجه الزبون).

وما يقال عن فورمة شعر معينة يقال عن اختبار مدى لياقة ثوب محدد على جسد الزبون، ومكياج بعينه على وجه الممثلة و... . وإذا كان استخدام مثل هذه الأجهزة قد بدأ يشيع في محلات بيع أدوات الزينة وصالونات التجميل فالأمر لم يعد يقتصر على مثل هذه الاستخدامات الروتينية الهينة، إذ يتطرق إلى مجالات حساسة كثيرة.

إن أجهزة فبركة الواقع فتحت عصرا جديدا للحوار بين الفنان والمهندس والطبيب والحلاق والترزي من جانب، وبين زبائنهم من جانب آخر.. فقد صار بإمكان من تريد إجراء عملية تجميل (تغيير شكل الأنف وتعديل شكل عظام الفك و... .) ألا تشاهد فقط الشكل النهائي الذي ستبدو عليه، بل تبدي رأيها وتعبر عن مطالبها الإضافية وتقوم بتمحيصها عمليا مع الطبيب قبل البدء في إجراء الجراحة، إذ يمكن رسم مناظر مختلفة للوجه- مثلا- إلى جوار الوجه الطبيعي، بمجرد تحريك سن القلم على اللوحة الملحقة بالكمبيوتر ليخرج الرسم على الشاشة خطا خطا والمرء المعني يتابعه، ويبدي رأيه في مدى قبوله له أو ضرورة تعديله.

وهكذا راحت أجهزة فبركة الواقع تغير وجه الحياة العادية بعد أن أحدثت ثورة فعلية في عالم التدريب في المجالات العسكرية، وصارت تستخدم على نطاق واسع في أعمال البحث والتطوير، وتحسين سبل اتخاذ القرار الإداري والاقتصادي والاجتماعي والسياسي، لأنها تسمح بتمحيص الأشياء وفق سيناريوهات متعددة من وجهات نظر مختلفة.

وإن كانت أثمان أجهزة فبركة الواقع قد انخفضت من ملايين الدولارات في

حالة أجهزة تدريب الطيارين، إلى عشرات الألوف في الاستخدامات الوسيطة، فقد وصلت إلى آلاف الدولارات فقط مع الاستخدامات الاعتيادية، بل صار بالإمكان شراء بعض الأجزاء التكميلية التي تُمَكن إضافتها إلى الكمبيوتر المنزلي من الوصول إلى إمكانات مثل هذه الأجهزة.

إن عالم الحقيقة الوهمية مقدم على ثورة لن تغير من صورة الحرب والضرب فقط، ولا من صورة السينما والموسيقى والفنون عامة فقط، وإنما تفتح الباب لانقلابات حقيقية في طريقة تفكير الناس وقدراتهم، بل آفاق خيالهم أيضا.

انقلاب في مجال التعلم:

ولعل مجال التعليم أحد أهم المجالات التي ستشهد ثورة اعتمادا على هذه التقنيات، لأنها ستعزز على نحو واسع الوسائل التي تساعد على تعلم كل فرد وفق رغباته الخاصة، وبالوتائر التي تتناسب مع قدراته الاستيعابية، من خلال تفاعل حي بالصوت والصورة، وبالسيناريوهات الدينامية المخدومة التي تتفق مع مردود تفاعل المتعلم، ولأنها ستساعد في التحرك بعيدا عن البرامج الـ "أوول سايز" التي لا تراعي الفروق الفردية بين الناس، والمحكومة بإمكانات متواضعة جدا لا تتجاوز الكتاب والورقة والقلم في معظم الأحيان.

وينبغي ألا يفوتنا هنا أن أجهزة فبركة الواقع يمكن أن تتيح للتلميذ والطالب ارتياد عوالم كان يصعب عليه تخيلها، وذلك من خلال "وهامات" تغوص به في أعماق المحيطات لدراسة الأحياء والجيولوجيا، وتحلق به في أجواز الكون الكبير لدراسة الكواكب والنجوم والمجرات، بل وتخترق به أجواز الكون الصغير للتعرف على دقائق الذرات والجزيئات والجينات، وذلك ناهيك عن التجول معه داخل مخ الإنسان ودورته الدموية وقلبه و... .

وقد بينت الدراسات العلمية أن من يتعاملون مع هذه التقنيات يتجاوزون قدرات المعالجة الخطية المتسلسلة لما يواجههم من "مشاكل"، إلى قدرات المعالجة

الشاملة التي تأخذ بعين الاعتبار المتغيرات والعلاقات و...المختلفة، وهـذا لـب أسلوب جديد في النظر إلى الأمور هو الأسلوب المنظومي.

لكن النهوض بقدرات الإنسان الإبداعية لا يقف عند نتاج التعليم الأرقى لأنه سيكون لتقنيات الواقع الوهمي (Virtual Realty) تأثير هائل علـى طريقـة تفكير الإنسان وحث خياله وسبل تعامله مع الواقع.

فيروسات الكمبيوتر

تهدد مجتمع واقتصاد المعلومات

6

- الفيروسات تضع ثورة واقتصاديات المعلومات في مأزق، لأن الرقابة والإجراءات الأمنية المشددة والتكاليف الباهظة تناقض في حد ذاتها جوهر التسهيلات المفروض أن يحققها الكمبيوتر وتحققها الشبكة لمستخدميها.

- صانعو الفيروسات يتعلمون ويستفيدون بالمستحدثات ومن هنا تفكير عدد من الشركات في صنع نظام للمناعة الأتوماتيكي.

فيروسات الكمبيوتر تهدد مجتمع واقتصاد المعلومات

أحد الخطوات المنطقية في دنيا الكمبيوتر كانت إتاحة الفرصة للكمبيوترات الشخصية للاتصال بالشبكات.التي يقوم الناس من منازلهم ومكاتبهم عبرها بمعاملاتهم البنكية، وبالتسوق من الأسواق الإلكترونية، وبالتواصل عن طريق بريدهم الإلكتروني، وبالحصول علي المواد التثقيفية والترفيهية التي يريدون في نفس اللحظة ، ناهيك عن ممارسة أعمالهم. وقد جعل هذا الأمر مثل هذه الشبكات استثمار المستقبل، إذ يرى الاقتصاديون أن سوقها السنوية تناهز اليوم عشرات البلايين من الدولارات.

لكن هذه الشبكات حثت قدرة الفيروسات الإلكترونية إلى درجة تمكنها من توجيه ضربة عنيفة لثورة واقتصاديات المعلومات والاتصالات كل يوم، وتبين أن البشرية استطاعت تحقيق إنجازات تقنية هائلة، لكنها عجزت في نفس الوقت عن خلق إطارات المسئولية الاجتماعية، والإطارات الأخلاقية والتشريعية، التي تجعل بالإمكان الاستفادة من التقنيات على نحو يمكن ألا ينقلب وبالا على الإنسان.

يوم الجمعة 26 مارس 1999 دخلت صندوق البريد الإلكتروني لأحد مستخدمي الكمبيوتر رسالة تحمل علامة "رسالة هامة من صديق".. فتح المستخدم "المظروف" فوجد سطرا يقول "مرفق طيه الملف الذي طلبته.. برجاء عدم اطلاع أحد عليها". ومع هذا السطر ملف مكتوب ببرنامج "وورد ميكروسوفت" (أكثر برامج النسخ على الكمبيوتر شيوعا في عالمنا) ولما فتح المستخدم الملف وجد مجموعة من العناوين وكلمات المرور (المفاتيح السرية) لعدد من المواقع الجنسية علي شبكة إنترنت. سال لعاب المستخدم، وبينما راح يفكر في تهيئة الظروف من حوله ليخلو إلى المواقع المثيرة كانت "الرسالة/

الفيروس" تستغل بعض من ميزات برنامج معالجة الكلمات: "وورد"..

اختار الفيروس وفق التعليمات المضمنة فيه أول 50 اسم في قائمة أو دليل عناوين البريد الإلكتروني التي يراسلها هذا المستخدم، وقام بإرسال "الرسالة/الفيروس" نفسها آليا لكل منهم.. وما أن فتح كل منهم الرسالة، التي أتت تحمل اسم صديق حقيقي يراسله، وراح يتطلع إلى أسماء المواقع المثيرة أو المسيلة للعاب التي تضمنها الملف، كانت "الرسالة/الفيروس" تختار أول 50 اسم في قائمة عناوين البريد الإلكتروني للمستخدم الجديد وتقوم بإرسال نفس الملف إلى كل منهم، وهكذا توالى التفاعل المتسلسل.. وكان هذا الفيروس يحمل اسم "ميليسيا"، وروج عن طريق إحدى جماعات النقاش المهتمة بالجنس في شبكة إنترنت.

بدأ الأمر يوم الجمعة 26 مارس ويوم السبت 27 مارس أعلن "الفريق الأمريكي للتعامل مع الطوارئ الكمبيوترية" (سيرت) وهو تابع لجامعة كارنيجي ميلون أن 500 موظف في إحدى شركات الإعلان تلقوا 32 ألف رسالة تحوي فيروس "ميليسيا" خلال 45 دقيقة!! كما أعلن أن بين المؤسسات التي وصل الفيروس إلى شبكاتها شركات "بوينج ولوكهيد"، كما لم تسلم منه قوات "المارينز" الأمريكية. وأعلن الفريق أن ما لا يقل عن 300 مؤسسة و100 ألف جهاز أصيبوا بالفيروس في أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية. وجدير بالذكر هنا أن كثيرين ممن يصيب الفيروس أجهزتهم يفضلون، لاعتبارات مختلفة - بالذات كلما ارتفعت أهمية وجماهيرية الأنشطة التي يقومون بها- عدم الإعلان عن إصابة أجهزتهم.

ولم تكن الظاهرة محض أمريكية فعلى مدار ساعات اليوم كان الفيروس يتجول بحرية على اتساع رقعة العالم من برلين إلى بكين، وكان قد تسبب في توقف 300 شبكة من شبكات الكمبيوتر، نتيجة التحميل غير عادي لخطوط عبور البريد الإلكتروني.

صفحة سوداء:

وهكذا أسفرت الرسالة التي بدت طبيعية في أول الأمر، ثم كشفت عن ترويجها لبعض المواقع الجنسية عن مرض اجتماعي خطير، ينطوي على تهديد لمجتمع إنترنت (رسائله وتجارته واتصالاته واقتصاده بوجه عام). ولنرجئ الحديث عن المرض بعض الوقت، لنتابع ما حدث مع "ميليسيا".

في منتصف الأسبوع كانت الشركات التي تنتج برامج للحماية من الفيروسات قد أنتجت برامج لمواجهة آثار فيروس "ميليسيا"، والفيروسات الجديدة التي ظهرت من سلالته وراحت تحاكيه مثل "بابا" و "جنون البقر". كما كان بالإمكان قطع التفاعل المتسلسل وتجنب هذه الآثار بمجرد عدم فتح الرسائل التي يشك المرء في هويتها، تجنبا للرسالة الخطرة إياها، أو إيقاف وظيفة إرسال البريد بصورة آلية في برنامج "وورد". وبدأ البحث عن الجاني مصمم الفيروس (في قصة بوليسية مثيرة) وتم القبض عليه يوم 3 أبريل وظهر أنه شاب يدعى ديفيد سميث عمره 30 سنة، ويعمل مبرمجا للشبكات، وسمى الفيروس على اسم راقصة "ستربتيز" ترقص عارية الصدر في فلوريدا تدعى ميليسيا، كان قد رافقها يوما. ووجه له المدعي العام تهمة انتهاك قوانين ولاية نيوجيرسي و"إعاقة الاتصالات العامة" وهي تهمة لو ثبتت عليه لاستوجبت غرامة قدرها 480 ألف دولار و40 سنة سجن، وتم الإفراج عنه لحين استكمال المحاكمة بكفالة قدرها عشرة آلاف دولار.

تشرنوبل:

انتهت قصة "ميليسيا" لتبدأ قصة "تشرنوبل". لقد اكتشفت سلالة هذا الفيروس CIH في تايوان في يونيو 1998، وثبت أنه أطلق للتجول الحر في العالم، وعد بين أخطر عشر فيروسات عامة لعدة شهور. وأشهر أشكال السلالة هو الفيروس الذي وقت للعمل في 26 أبريل مع ذكرى كارثة تشرنوبل (26

أبريل 1986)، في الكمبيوترات التي تعمل ببرنامجي ويندوز 95 و98 وهي كمبيوترات شخصية صغيرة. وتشرنوبل فيروس مدمر لأن مفعوله لا يقتصر على شل شبكات الاتصال بتحميله لها على نحو غير معقول، مثلما حدث في حالة فيروس "ميليسيا"، بل يمحو أجزاء هامة مما هو موجود على قرص التخزين الثابت في الكمبيوتر (يمحو قطاعات التخزين المحتوية على دليل الملفات والملفات التنفيذية لنظام التشغيل، علاوة على مسح ذاكرة الإدخال والإخراج)، كما يحاول محو التعليمات الأساسية الخاصة ببداية تشغيل الكمبيوتر، الأمر الذي يصيب الكمبيوتر بالشلل التام، إن نجح الفيروس في مهمته (لأن بعض أنواع الكمبيوتر مؤمنة ضد هذا التدخل)، ولأنه لا يظهر للمستخدم تضخم الملفات عند الإصابة بالفيروس لصغر حجمه، الذي لا يتجاوز ألف بايت.

كان تاريخ عمل هذا الفيروس معروفا (26 أبريل) لكن عددا من الخبراء قلل من شأنه، كما أن عددا آخر أكد على أن شركات صناعة الفيروسات تبالغ في خطورته جريا وراء بيع برامجها المضادة له. ومن هنا فلجأ الفيروس عددا من البلدان أساسا في آسيا والشرق الأوسط، لمجموعة من الاعتبارات أولها أن الفيروس وقت ليعمل مع بداية يوم محدد، وكان ما واجهته بلدان الشرق الأقصى مع بداية اليوم عندها جرس تحذير لبلدان أوربا وأمريكا التي تتأخر بداية اليوم في كل منها، وفقا للمنطقة الزمنية الجغرافية الواقعة فيها، بالذات وأنها كانت يقظة لخطورة الأمر منذ ضربها فيروس "ميليسيا" قبل شهر، وأنها كانت مستعدة بالبرامج المضادة للفيروس الجديد، التي كان يمكن تحميلها من على شبكة إنترنت. هذا بالإضافة إلي أن الفيروس لا ينتقل أوتوماتيكيا عبر البريد الإلكتروني كما حدث مع "ميليسيا"، ويحتاج أن يفتح صاحب الكمبيوتر ملفا ملوثا به حتى ينتقل إلى الكمبيوتر، ويكمن في انتظار الموعد المحدد للعمل. وبالطبع كان يمكن تجنب تأثير الفيروس المدمر بعدم فتح

الكمبيوتر المصاب في هذا اليوم، أو تعديل التاريخ على الكمبيوتر بحيث يتم قفز تاريخ 26 أبريل.

وقد أصاب هذا الفيروس عشرات الآلاف من أجهزة الكمبيوتر الشخصية في مصر، حيث لم يهتم مستخدمو الكمبيوتر بقراءة رسائل البريد الإلكتروني العديدة وما تبثه بعض المواقع على شبكة إنترنت من تحذيرات، إما لضيق الوقت أو لتدني الثقافة الكمبيوترية أو لضعف المعرفة باللغة الإنجليزية.

وقد أعلن "الفريق الأمريكي للتعامل مع الطوارئ الكمبيوترية" (سيرت) أن فيروس "تشرنوبل" لم يصب سوى عشرات الكمبيوترات في أمريكا، على عكس ما حدث في آسيا والشرق الأوسط. كما أعلن الفريق أنه ربما لا يكون هناك حل يعيد الملفات التي فقدتها الكمبيوترات التي أصابها فيروس "تشرنوبل"، بينما يتوجب وضع نسخة جديدة من البرامج التي محيت من ذاكرة الكمبيوتر، أما فيما يخص التعليمات الأساسية الخاصة ببداية تشغيل الكمبيوتر فإنه يجب إعادتها، وتلك مهمة بعيدة عن خبرات مستخدمي الكمبيوتر، وقد يتطلب الأمر تغيير الرقيقة الإلكترونية الخاصة بذلك. ومعنى فقدان الملفات على الكمبيوتر المصاب إلى الأبد، هو ضياع جهد بذله مستخدم الكمبيوتر سنوات ولم يحتط ويحتفظ بنسخة منه خارج الكمبيوتر. ولهذا فهناك برامج (مثل نورتون) تسعى إلى استعادة ما ضاع أو أجزاء منه.

المهم أن فيروسا "ميليسيا وتشرنوبل" فتحا صفحة سوداء جديدة في عالم الفيروسات، فقبل سنوات كان الفيروس ينتقل بصورة فردية إلى كل كمبيوتر (مثل ميكروب ينتقل في قربة السقا) أساسا عن طريق ما هو مدون في الأقراص المرنة من معلومات "ملوثة"، ولهذا كان انتشار فيروس ما في أرجاء عالمنا يستغرق شهورا وربما سنينا، مما كان يتيح الفرصة لمتعقبي الفيروسات حتى يصنعوا مضادات مواجهته وشل قدراته، وإتاحة هذه المضادات للمستخدمين، قبل أن يتسبب في ضرر يذكر. أما هذان الفيروسان فقد انتشرا، كما لو كان

عن طريق الشبكة المركزية لمياه الشرب، عبر شبكة البريد الإلكتروني (500 مليون رسالة يوميا في ذلك الوقت) وعبر شبكة إنترنت. الأمر الذي يتسبب في أوخم الأضرار حتى خلال الساعات التي يستغرقها البحث عن علاج، ونشر هذا العلاج.

ويحسن عند هذا الحد أن نتابع قصة الفيروسات من البداية، وبشيء من التسلسل المنطقي، لأن ذلك هو ما سيوضح بصورة منهجية، إضافة إلى الحالات الخاصة السابقة، أنواع الفيروسات وطرق الإصابة بها وكيفية مواجهتها والأخطار التي تنطوي عليها.

لماذا فيروس إلكتروني؟:

إن الفيروس الحيوي (البيولوجي) المعتاد عبارة عن شظايا من الكود أو المعلومات الوراثية التي تستولي على الخلية الحية وتحدث انقلابا في "سلطات إدارتها" وتجندها لخدمة تكاثر هذه الشظايا الذاتي، ومضاعفة عددها بلا حدود والقضاء بالتالي على الوظيفة الأساسية للخلية، وعلى الاطراد السوي للنسيج الحي. وهذه الفيروسات تسعى باستمرار إلى تغيير بعض مكوناتها حتى لا يصلح ما ابتدع من علاجات لوقف تأثيرها (مثل فيروس الأنفلونزا). ولأن هناك برامج كمبيوترية تكرر نفس الوظائف السابقة فقد استعيرت التسمية لتطلق عليها. ومن هنا فإن الفيروس الكمبيوتري عبارة عن برنامج خاص محمل بتعليمات بعمل نسخ لا حصر لها من نفسه، وحين يصل إلى أحد أجهزة الكمبيوتر يستولي على ما يمكنه من المضي في التكاثر، وحين يحدث تماس بينه وبين أي من البرامج أو الملفات التي يتعامل معها الكمبيوتر، يتسرب إلى هذا البرنامج أو الملف. وهكذا يمكن أن تنتشر "العدوى الفيروسية"، مع البرنامج أو الملف الملوث حين ينتقل من كمبيوتر إلى آخر بواسطة المستخدمين- الذين لا يراودهم الشك فيما يحويه- أو من خلال تبادل هذه البرامج والملفات أو إرسالها عبر خط الهاتف.

البداية من الخبراء:

وبعد هذا التعريف المبسط للفيروس الإلكتروني لا بأس من استعراض تاريخي، مبسط أيضا، لولادة وتطور مثل هذه الفيروسات.

لقد ولدت فكرة الفيروس الإلكتروني منذ الأيام الأولى لعصر الكمبيوتر فلدى جون فون نيومان، رائد هذا العصر، بحث تاريخي مبتدع يرجع تاريخه إلى عام 1949، حول إمكان تكاثر البرامج الكمبيوترية ذاتيا.. ورغم هذا البحث التنبئي ظل معظم العلماء ينظرون إلى هذا التصور بصفته تصورا خياليا يصعب أخذه مأخذ الجد، ويمكن التماس العذر لمعاصري نيومان، ذلك أن بحثه كان سابقا بسنوات لاستخدام الكمبيوتر في الأغراض التجارية المتشابكة والواسعة الانتشار.

وما يهمنا هنا أن عددا من الباحثين تابع أفكار نيومان، لتزدهر بعد عشر سنوات من إطلاقها، في مراكز بحثية محدودة العدد، ولتدرس تطبيقيا، من خلال هواية غريبة كانت تمارس للاسترخاء بعد أوقات العمل، أطلق عليها في حينه حرب "وحدات الكمبيوتر المركزية".

وهذه الحرب كانت عبارة عن هجوم عقلي يقوم به ثلاثة مبرمجين في عشريناتهم المبكرة، آمنوا مثل بول نيومان بأن الكمبيوتر يمكن أن "يتعرض" لنوع خاص من "تدمير الذات"، عن طريق تكاثر أحد البرامج ذاتيا.

والمعروف أن الكمبيوتر يستخدم وحدة مركزية واحدة كذاكرة للمعلومات التي تتطرق إليها البرامج وكحاو للتعليمات الخاصة بتشغيل هذه البرامج. وذلك دون تغيير يذكر في الكود المستعمل، وعلى هذا النحو يمكن جعل برنامج ما يستهلك تعليمات التشغيل بدلا من استهلاك المعلومات، وكانت هذه هي الفكرة التي استخدمها الباحثون في شن أول حرب بين الوحدات المركزية، أي في إجراء سلسلة من المعارك الصورية بين جيشين من البرامج الكمبيوترية. بأن يكتب كل لاعب برنامج ذاتي التكاثر يجري إسكانه ذاكرة

الكمبيوتر، وعند إعطاء إشارة البدء يعمل برنامج كل لاعب من خلال تكاثره، على قتل برنامج اللاعب الآخر، بالتهامه وإبادة التعليمات الخاصة به، ويكون الفائز في المباراة هو من يستطيع الحفاظ على أكبر كمية من تعليماته حين تحل ساعة الحسم. وبعد المباراة كان اللاعبان يمحوان البرنامج القاتل من ذاكرة الكمبيوتر الذي استخدماه في المباراة، ليعود كل شيء فيه إلى وضعه الطبيعي.

وعلى الرغم من أن هذه المباريات أو المعارك كانت تدور في دائرة ضيقة بسرية تامة، فقد أصابت أخبارها العلماء- الذين عرفوا بها- بالذهول والدهشة، للآفاق الخطرة التي يمكن أن تتطور إليها، ومع مرور الوقت اتسعت دائرة ممارسة مثل هذه المباريات.

وفي هذه المرحلة المبكرة من عصر الكمبيوتر كانت المخاطر المحتملة محدودة، ذلك أن كل كمبيوتر كان وحدة منفصلة، فإذا خرجت الأمور عن دائرة السيطرة في وحدة من الوحدات المعزولة كان يمكن إصلاح أوضاعها بتكاليف زهيدة، لكنه حدث فيما تلا من أيام تطورات قلبت الأوضاع وضاعفت من إمكان انتشار الفيروس، والأخطار معه، على نحو وبائي في كثير من الحاسبات.

فمع اتساع الشبكات صارت البرامج الصغيرة ذاتية التكاثر التي تستخدم في اللعب تنطوي على أخطار هائلة، إذ يمكنها الانتقال ذاتيا(بخطوات في برنامجها) إلى وحدات كمبيوترية أخرى من الوحدات المرتبطة بشبكة الهاتف.

ولأن المخاطر المحتملة كانت داهمة، وانطلاقا من الإحساس بالمسئولية، بدا من شاركوا في مباريات الوحدات المركزية وكأنهم تعهدوا فيما بينهم بعدم كشف تفاصيل هذه المباريات بعيدا عن دائرتهم. لكن حدث في عام 1983 أن خرج أحد المهندسين النابغين على هذا الاتفاق غير المكتوب وألقى محاضرة لم يكشف فيها عن حكاية الفيروسات الإلكترونية فقط، وإنما عرض على المستمعين كيفية صنع مثل هذه الفيروسات، وشجعهم على تجريب صنعها.

ورغم حالة الذعر التي أصابت المطلعين على خطورة الأمر نشرت مجلة

"سينتفيك أمريكان" (عدد مايو 1984) مقالا تعرض لخبايا مباريات الوحدات المركزية، وروج الكاتب بين القراء إرشادات تمكنهم من ممارسة معاركهم "الفيروسكمبيوترية" الخاصة.

وهنا حدث تطور أتاح ممارسة هذه الأنشطة وانتشار آثارها على نطاق واسع، إذ توارت الكمبيوترات الكبيرة التي تبيع بالمئات أمام الهجوم الكاسح للكمبيوترات الشخصية التي سرعان ما باتت تصنعها عشرات الشركات وتبيع منها بالملايين وتحول نظام التشغيل الذي طورته شركة بيل جيتس "ميكروسوفت" إلي نظام قياسي يوضع في معظم الكمبيوترات الشخصية في مختلف أنحاء عالمنا!! وباتت كثير من المكاتب والمدارس بل والمنازل تعتمد على خدمات هذه الكمبيوترات في أداء العمل بل والتعليم والتثقيف والترفيه. فكان أن طفر بيل جيتس بنظام التشغيل السابق، منذ أواسط الثمانينيات، إلى الصورة التي تناسب الاستخدام الواسع من قبل المنتفعين غير المتخصصين، فكان نظام النوافذ "ويندوز" الذي لا يعتمد علي معرفة لغات وأوامر الكمبيوتر، وإنما يعمل عن طريقة إشارة المستخدم علي الوظائف التي يريد من الكمبيوتر تأديتها، بعد اختيارها من قوائم يقدمها له النظام الذي يعمل به الكمبيوتر.

وهكذا كان انتشار أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمنزلية والشخصية التطور الجديد الذي أدى إلى انتشار ظهور فيروسات الكمبيوتر في الجامعات والمنازل، وكانت في بداياتها مداعبات ونكات تنتمي إلى عالم اللهو، تمارس في نطاقات محدودة، ولا تحتوي على خطر لأنها ظلت أسيرة شبكات محلية محدودة، بعيدة عن شبكات الكمبيوتر الكبيرة.

تطور خطير:

لكن أحد الخطوات المنطقية التالية في دنيا الكمبيوتر كانت إتاحة الفرصة للكمبيوترات الشخصية للاتصال بالشبكات.التي يقوم الناس من منازلهم

ومكاتبهم عبرها بمعاملاتهم البنكية، وبالتسوق من الأسواق الإلكترونية، وبالتواصل عن طريق بريدهم الإلكتروني، وبالحصول على المواد التثقيفية والترفيهية التي يريدون في نفس اللحظة و..، وقد جعل هذا الأمر مثل هذه الشبكات استثمار المستقبل، إذ يرى الاقتصاديون أن سوقها السنوية تناهز اليوم عشرات البلايين من الدولارات.

ولم يمض زمن طويل حتى انتقلت الفيروسات "الحميدة" من الشبكات الصغيرة إلى شبكات لها وزنها، ففي ديسمبر 1987 فوجئ أحد مشغلي الوحدات الطرفية في شبكة "آي بي إم" بأن حروف لوحة المفاتيح تنتظم بشكل ذاتي في رسم صورة لشجرة صنوبر على الشاشة وتنهي المفاجأة الغريبة بتهنئة الكريسماس. لكن أي قدر من الافتتان والدهشة قد تحول إلى انزعاج شديد عندما تسلل البرنامج الذي تسبب في ذلك إلى فهرس العناوين لدى صاحب الكمبيوتر، وأرسل بالأصالة عن الرجل صورة من نفسه إلى كل من المدونين في الفهرس.. إلى حوالي 1500 شخص بالتمام والكمال. وبعد ذلك سرعان ما محا الفيروس نفسه بصورة ذاتية.

ورغم مرور حالة الاختناق التي أحدثها الفيروس في الشبكة بفعله بقي الانزعاج، لأن ما حدث كان يشبه أن يترك لك عدو من أعدائك باقة ورد تحمل كارت "تهنئة" في غرفة نومك، دون أن تدري كيف توصل إلي فعل ذلك. لأن أي تطور يخرج الكمبيوتر عن خط العمل المفروض أن ينساب فيه، حتى وإن كان لا يسبب خطرا محسوسا على الإطلاق، هو تطور سرطاني معادي يضع علامة استفهام كبيرة حول إمكان الاعتماد على الأنشطة التي تعتمد على الكمبيوتر وشبكاته. الأمر الذي دفع الشركة إلى إنشاء "مركز مضادات الفيروسات" بعد عام من هذا التاريخ.

أكثر من 40 ألف فيروس:

وقد توالى بعد ذلك ظهور سلالات مختلفة من الفيروسات فظهرت

الفيروسات التي تصيب الملفات (1988- 1992)، وكان واحدا من أولها "فيروس القدس" الذي يمحو كل الملفات التي يبدأها المستخدم علي الكمبيوتر كل يوم جمعه يوافق يوم الثالث عشر من أي شهر. ونتيجة لخطأ في كتابة برنامج الفيروس كان يغزو الملفات مرات متكررة، ويضيف إليها في كل مرة (1813 بايت من البيانات) حتى يستحيل استيعابها في الذاكرة.

وجدير بالذكر أن عددا كبيرا من الفيروسات منشؤها إسرائيل، ويتضح ذلك من الأسماء التي تحملها مثل سلالة "جوشي" التي تعددت أجيالها بين "جوشي" 1 و2 و3 و4. ومن بين هذه الفيروسات جوشوا، وعائلة فيروس القدس "جيروزاليم" التي تعددت أجيالها حتى وصلت إلي "القدس 36"!!

كما ظهرت الفيروسات التي تصيب الكمبيوتر مع بدء التشغيل مثل فيروس "مايكل أنجلو" الذي ينشط يوم تاريخ ميلاد الفنان الكبير (6 مارس) مهددا بمسح كل ماهو موجود على القرص الصلب في الكمبيوتر.

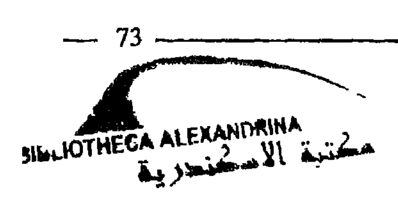
وتوالى الأمر على نحو وبائي، ويمكن أن يعطينا فكرة عن شراسة الحرب الدائرة في هذا المجال أن عدد الفيروسات التي ظهرت حتى 1999 جاوز 40 ألف فيروس (ماتت غالبيتها العظمى بظهور المضادات الخاصة بها). وباتت الفيروسات تصنف إلي أنواع تشير إلي الوسيلة التي تنتقل بها حتى تسعى إلى الإضرار بالكمبيوتر فهذا فيروس ينتقل عبر الملفات، وهذا عبر بداية التشغيل، وهذا عبر البريد الإلكتروني.. وقد عمدت بعض شركات إنتاج البرامج المضادة للفيروسات مؤخرا إلى تصنيفها على أساس خطورتها النسبية وما إذا كانت مرتفعة أو متوسطة أو منخفضة، ربما ساعد ذلك المشرفين على شبكات تستخدم عددا كبيرا من الكمبيوترات في تحديد أفضلياتهم فيما يخص استمرار العمل أو وقفه (تصور مثلا مضاربين في البورصة يتعذر توقفهم عن العمل).

مواجهة الفيروسات:

المهم أنه يظهر كل يوم عشرة فيروسات تقريبا، وتقوم المراكز المختصة في الشركات المعنية بفك شفرة الفيروس ما أن ترصده ولا تنقضي 24 ساعة، في أغلب الأحوال، إلا وتكون قد أعدت البرنامج الذي يقضي على تأثيره. وتقوم الشركات المعنية بتضمين الحلول التي تتوصل إليها دوريا في إصداراتها الجديدة الخاصة بمقاومة الفيروسات. لكن مع وجود ملايين ممن يتبادلون الملفات والبريد الإلكتروني وغير ذلك من العمليات الاقتصادية عبر شبكة إنترنت يوميا، والذين لا يملكون أحدث الإصدارات، فإنه يمكن لأي نسخة شاردة من الفيروس الذي يطلق على المشاع أن تصل إلى أنحاء العالم المختلفة خلال يوم واحد. كما يمكن أن يصبح برنامج إزالة الفيروسات بلا فائدة في اللحظة التي تشتريه فيها، لأن هناك فيروسات جديدة تنتشر كل يوم.

وربما أفادت هنا استراتيجية إبطاء انتشار الفيروس، ذلك أن الخسائر التي يسببها ناجمة عن سرعة انتشاره وبطئنا في التصدي له. وتقوم هذه الاستراتيجية على تقليص عدد ارتباطات أجهزة الكمبيوتر المصابة بالفيروس في أي وقت، ويحدث ذلك بإبطاء وتيرة انتشار فيروسات أجهزة الكمبيوتر عبر شبكة الإنترنت، بوضع سقف لعدد الرسائل الإلكترونية التي يمكن بعثها خلال كل عشر دقائق. عندئذ فإن الفيروس الذي يحاول إرسال مائة أو مائتي رسالة، سيتأخر في فعل ذلك، الأمر الذي يتيح للفنيين فرصة وقف انتشار الفيروس وتحديد موقعه للتخلص منه.

ولحسن الحظ فإن عدد الفيروسات التي تطلق علي المشاع قليلة، كما أن عددا من شركات إنتاج برامج إزالة الفيروسات صار يجدد إصداراته كل أسبوع، وعددا منها يتيح هذه الإصدارات علي شبكة إنترنت حتى يسهل تداولها، وعددا آخر يتيح عمليات التحديث، ويرسلها بصورة فورية عبر شبكة إنترنت لمن يشتركون في هذه الخدمة عند شراء برنامجهم الخاص بمراجعة وجود



الفيروسات وإزالتها.

لكن كل هذه الخطوات لا يمكــن أن تشــكل حلــولا ناجعــة للمعضلــة لأن صانعي الفيروسات يتعلمون هم أيضا ويستفيدون بالمستحدثات. ويســتطيعون التركيز على الساعات التي يستغرقها حتى أكثر الناس يقظــة في التوصــل إلــي العلاج الممكن، كما حدث مع فيروسي "ميليسيا وتشرنوبل". ومن هنا تفكير عدد من الشركات مثل "آي بي إم" في صنع نظام للمناعة الأتوماتيكي. يعمل علي غرار نظام المناعة في جسم الإنسان، يحوي ما يشبه كرات الدم البيضاء التي تنتج الأجسام المضادة لأي فيروس يهاجم الجسد.

جهاز مناعة إلكتروني:

والفكرة الأساسية في نظام المناعة الإلكترونية الأوتوماتيكي هــي أن طــالب الخدمة المضادة للفيروس سيرسل إلى الوحدة المركزية (جــهاز كمبيوتــر) لجــهاز المناعة نسخة من "البرنامج" المشكوك فيــه، حيــث ســيقوم الجــهاز علــى نحــو سريع بمحاولة فحص الفيروس بتكثيرة وإمرار عينات منه على "أطباق اختبــار إلكترونية" - أجهزة كمبيوتر - تحاول خداعه عن طريق تهيئة الظروف اللازمة لعمله، حتى يكشف عــن تكوينــه وقدراتــه، ليتــم في النهايــة وضــع الظــروف اللازمة لوقف تأثيره والقضاء عليه. وبعد ذلك يقوم جهاز المناعة باختبار الحــل الذي تم التوصل إليه عن طريق تكثير الفــيروس والتعــامل معــه. آنئــذ تتولــد "الأجسام المضادة" التي تقضي عليه فيرسلها الجهاز إلى صــاحب الطلــب وإلى الآخرين الذين يظهر هذا الفيروس عندهم.

لكن حتى النجاح في صنع جهاز مناعة على هذا النحو، والذي دخل مراحل متقدمة في عديد من المؤسسات، لا يعني أن المعركة مع الفيروسات الإلكترونيــة قد حسمت، لأسباب عديــدة منــها أن تقنيــات صنــع الفيروســات تتقــدم هــي الأخرى، بل أن هناك طرقا شرعية لتطويرها، لأنه يوجد من يحــاول اســتخدامها في أغراض اقتصادية نافعة!! وهذا التقدم يصعب من مهمة جهاز المناعــة دومــا،

كما يضع "حراس الأمن" الذين يجري الاستعانة بهم لمنع تسرب الفيروسات في مأزق، رغم التكلفة الباهظة لمثل هؤلاء "الحراس".

ونستطيع أن نقول بصورة مجازية أن الوضع فيما يخص الفيروسات الإلكترونية سيظل سجالا، مثله فيما يخص حرب الإنسان للفيروسات البيولوجية.

إن ضرورات:

- تحديث "برنامج اكتشاف الفيروس وإزالته" باستمرار، بحيث يتضمن الفيروسات الجديدة.
- والكشف الآلي علي الكمبيوتر عن طريقها باستمرار.
- والاحتفاظ – حيطة– بنسختين من العمل الذي يتم إنجازه على الكمبيوتر.
- والادعاءات الخاصة بتعمد عدد من الشركات إدخال الفيروسات ضمن البرامج التي تتيحها شبكة إنترنت مجانا.
- وتأكيدات المسئول عن تصميم فيروس تشرنوبل في التحقيقات معه أنه أعد فيروسه للسخرية من شركات برامج مقاومة الفيروسات، وأنه كان يعد فيروسا قادرا على اختراق أنظمة الحاسبات الكبيرة (سيرفيرز) وإصابتها بالشلل التام.

....

إن هذه الضرورات التي يفرض انتشار الفيروسات إضافتها إلى "العمل الكمبيوتري" يضع ثورة واقتصاديات المعلومات، المعتمدة على الكمبيوتر والإنترنت في مأزق، لأن الرقابة والإجراءات الأمنية المشددة والتكاليف الباهظة تناقض في حد ذاتها جوهر التسهيلات المفروض أن يحققها الكمبيوتر وتحققها الشبكة لمستخدميها، وتتعارض مع سرعة وسهولة الوصول إلى ما يريد المستخدم وهو جوهر فلسفة تلك الوسائل الجديدة. ومن هنا الضربة القاصمة

التي تهدد ما يمكن أن نطلق عليه الاقتصاد الإلكتروني.

ولاشك في أن القارئ يسأل: ومن هم صانعو هذه الفيروسات. إنهم في الأساس أناس محبطين من عدم اتساع المجال لقدراتهم، ويودون لفت الأنظار إلى إمكاناتهم "الخارقة" في البرمجة. ومع هؤلاء أناس كانوا يهتمون بإزالة الحماية من على البرامج حتى يستفيدوا منها أو حتى يروجونوها، وساعدتهم خبراتهم في هذا الصدد في الإتيان بما يرونه أعمالا مثيرة. وذلك إضافة إلى صبية يحاولون اكتشاف مهاراتهم ولفت الأنظار. ولا يخلو الأمر بالطبع من أن يكون مظهرا للهوس وجنون العظمة، وهذا كله لا يمنع أن يكون هناك أغراض "جنائية تجارية وغير تجارية".

ويرى البعض أن هناك شركات عالمية تستخدم مثل هذه الفيروسات لضرب النسخ المقلدة من برامجها، حتى تحمي مصالحها، كما أن هناك اتهامات لصناع برامج الحماية، والشركات التي تستفيد من التأمين في مثل هذه الحالات.

ويستغل هؤلاء جميعا الاتجاهات الهادفة إلى تبسيط وإشاعة استخدام الكمبيوتر (برامج ويندوز وأوفيس)، كما يستغلون طبيعة قطاع من المتعاملين مع الشبكات (راجع حكاية عناوين المواقع الجنسية)، وفقر ثقافة التعامل مع الكمبيوتر، لتوسيع نطاق تأثير أنشطتهم.

المراجع

- د. محمد فتحي، الكمبيوتر خبيرا ومفكرا، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 1996.
- د. محمد فتحي، الكمبيوتر والثقافة والفنون، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 2000.
- د. محمد فتحي، 100سؤال وجواب عن عالم الكمبيوتر والإنترنت، دار اللطائف، القاهرة 2001.
- د. محمد فتحي، مجموعة من الدراسات الصحفية المنشورة خلال الفترة 1989- 2002 في مجلات: المصور- الهلال- إبداع- وجهات نظر- جريدة الفنون- الشموع.
- د.نبيل علي، العرب وعصر المعلومات، سلسلة عالم المعرفة (رقم 184)، الكويت إبريل 1994.
- د.نبيل علي، الثقافة العربية وعصر المعلومات، سلسلة عالم المعرفة (رقم 265)، الكويت يناير 2001.
- بيل جيتس (ترجمة عبد السلام رضوان)، المعلوماتية بعد الإنترنت (طريق المستقبل)، سلسلة عالم المعرفة (رقم 231)، الكويت مارس 1998.
- مايكل ديرتوزوس (ترجمة بهاء شاهين)، ماذا سيحدث.. كيف سيغير عالم المعلومات الجديد حياتنا، الهيئة العامة للاستعلامات، القاهرة 1999.
- د. محمد فتحي، أهم الاكتشافات والأحداث العلمية(95)، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1996.
- د. محمد فتحي، أهم الاكتشافات والأحداث العلمية(96)، مكتبة الأسرة، 1997.
- د. محمد فتحي، أهم الأحداث والاكتشافات العلمية (97)ج أ، الهيئة المصرية العامة للكتاب 1999.
- د. محمد فتحي، أهم الأحداث والاكتشافات العلمية(97)ج ث، الهيئة المصرية العامة للكتاب 1999.

McGraw-Hill Encyclopedia of Science&Technology. (14V 1977).

The New Encyclopaedia Britannica, (1983)15th edition.

Toffler, Alvin, and Heidi, Future Shock. (New York: Bantam, 1970)

Toffler, Alvin,The Third Wave. (New York: Bantam, 1980

__________, Powershift. (New York: Bantam, 1990)

كلمة عن الكاتب

الاسم: محمد فتحي عبد الفتاح أمين **اسم النشر**: د. محمد فتحي

كاتب وباحث مصري، حاصل على بكالوريوس في الهندسة ودكتوراه في الفنون، وعدد من الدبلومات العالية في مجالات معرفية مختلفة، وفائز بجائزة أكاديمية البحث العلمي في الثقافة العلمية وتبسيط العلوم ثلاث مرات، وله أكثر من ثلاثين كتابا.

محور دراسته وكتابته هو الحث على الممارسة الإبداعية في كافة المجالات. وهو يهتم بفعل ذلك في إطار نسقي متكامل يتطرق إلى نواميس الإبداع، وكيفية تنمية القدرات الإبداعية، وأسرار نهوض وتقدم الأمم، والمجالات المستجدة الأكثر استيعابا واستثارا بالجهود الإبداعية (ثورات: علوم الإنسان، والبيوتكنولوجي، والمعلوماتية، والخروج إلى الفضاء، و...). وسلسلة "آفاق المستقبل" تدور حول هذه المجالات الإبداعية المستجدة.

الدراسة

- أنهى دراسته الثانوية متخصصا في علم الحياة. وتخرج في كلية الهندسة عام 67. وقد اندمج هذان التخصصان في مشروع التخرج بظروفه الخاصة (حرب يونيو) ليدور حول أجهزة تعويضية لمصابي الحرب، وساعد التخصصان والعمل الهندسي والعلمي على مواصلة الدرس في مجالات الهندسة والهندسة الطبية والحياة والعلوم. ووعيا بقيمة التكامل المعرفي لم ينقطع أيضا عن الدرس الأكاديمي في مجالات الأدب والنقد الفني وعلم النفس والفلسفة والدراسات الإسلامية والصحافة واللغات، وهو حاصل على دبلومات عالية في معظم هذه المجالات.
- حاصل على ماجستير في النقد الفني بدرجة امتياز. عن أطروحة بعنوان "تأثير العمل الفني على المتلقي من منظور فنومنولوجي"، تطرق شقها النظري إلى الموسيقى والفنون الجميلة والمسرح والأدب والسينما، بينما ركز التطبيقي على السينما. وكان في صميم الدراسة غير الفنون: علوم النفس (التأثير على المتلقي)، والفلسفة (الفنومنولوجي وفلسفة الجمال).
- حاصل على دكتوراه في الفنون بمرتبة الشرف الأولى. عن أطروحة بعنوان "أثر الخبرات الشخصية ليوسف إدريس على تكوينه الأدبي وقصصه القصيرة"، وكان في صميم الدراسة مجالات الفلسفة وعلوم النفس إضافة إلى النقد والسيرة وعلم اجتماع الأدب.

الجوائز الحائز عليها

- جائزة أكاديمية البحث العلمي لتبسيط العلوم عام 95، وعام 2000، وللثقافة العلمية عام 98.
- الجائزة الأولى في مسابقة القصة التي نظمتها القوات المسلحة بمناسبة حرب أكتوبر عام 97.

النشر

بدأ النشر عام 65، ونشرت كتاباته في كبريات المجلات الثقافية العربية. وله أكثر من 30 كتابا، فاز عدد منها بجوائز أكاديمية، وبينها أربعة كتب صدرت ضمن "مكتبة الأسرة" أعوام 1997-2000، وكان آخر كتبه "مصر ومجتمع المعرفة.. من انهيار الاتحاد السوفيتي وحتى التحدي الإسرائيلي"، الصادر عن مركز الدراسات الاستراتيجية بجريدة الأهرام (عام 2002).

المحتويات





هذه السلسلة

الإنجاز العلمي نتاج عمل أفراد نابغين، لكنه إنجاز اجتماعي في الأســـاس. وهـــذه السلسلة تعالج أهم إنجازات القرن الماضي كمجالات إبداعيـــة بـــارزة لهـــا ظروفـــها الاجتماعية والتاريخية المحددة، لا بهدف تكوين تصور متكامل عما حدث فقـــط، وإنمـــا لاستشراف آفاق المستقبل الذي لا يتشكل إلا في رحم الماضي، وســـعيا إلى أن يكـــون للأجيال العربية الطالعة دور في عمارة دنياهم.

من هنا تقدم هذه السلسلة معارف العصر المتصلة بالإنسان بصورة منهجية، في لغـــة جميلة واضحة، ومعالجة فنية مشوقة، مع اجتهاد في عدم الوقوف عند نثار المعارف، بـــل النفاذ إلى الفلسفة الكامنة وراءها، والإخلاص لمنطق اكتشافها، بهدف شحذ فهم القارئ ووعيه وتطلعه وشغفه، بل وتجلي قدراته الإبداعية في الأساس.

وهذا الكاتب

- محمد فتحي أحد أفضل اثنين يكتبان في مجال الثقافة العلمية في الصحافة العربية، عن فهم عميق وعلى أرقى مستوى.

أ.د. أحمد مستجير

- فضلا عن وجوه محمد فتحي المتعددة التي ارتبطنا فيها معاً (في مجلة الإنسان والتطور) ككاتب وناقد ودارس للإبداع فهو أستاذ يجب التعلم منه في مجال الثقافة العلمية.

أ.د. يحيى الرخاوي

صدر من هذه السلسلة

1- التلفزيون الجديد
2- الإنسان الآلي
3- المحمول الذكي
4- الكمبيوتر
5- الإنترنت شبكة العجائب
6- هبوط الإنسان على القمر
7- الذرة والقنبلة الذرية
8- الاستنساخ
9- أعضاء بديلة للإنسان
10- إنسان معدل وراثيا

